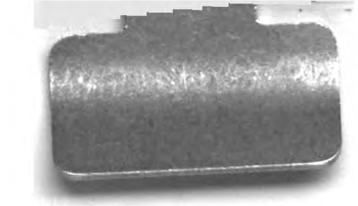


ZEITSCHRIFT

für

Architektur und Ingenieurwesen.

HERAUSGEGEBEN

von dem

Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: Geheimer Baurat, Professor **W. Schleyer.**

Jahrgang 1908.

(Band LIV; Band XIII der neuen Folge.)

Mit 6 Blatt Zeich[illegible] ler [illegible] n.



Inhalt des vierundfünfzigsten Bandes.

Des dreizehnten Bandes der neuen Folge.

Bauwissenschaftliche Mitteilungen.

Hochbau.

Städtebau.

Brückenbau.

Wasserbau.

Theoretische Untersuchungen.

Angelegenheiten des Vereins.

Zeitschriftenschau.

Bücherschau.

Alphabetisches Inhaltsverzeichnis.



ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben

von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: **Dr. C. Wolff,** Stadt-Oberbaurat und **O. Taaks,** Königl. Baurat.

Jahrgang 1908. Heft 1 u. 2.
(Band LIV; Band XIII der neuen Folge.)



Erscheint jährlich in 6 Heften.
Jahrespreis 22,60 Mark.

Bauwissenschaftliche Mitteilungen.

Das Diakonissen-Mutterhaus und Krankenhaus in Rotenburg in Hannover.

(Hierzu Blatt 1.)

Am 1. April 1905 siedelte die Schwesternschaft des Diakonissenhauses Bethesda (Hamburg) — 67 an der Zahl — auf Veranlassung des Präsidiums der zur Kaiserswerther Generalkonferenz verbundenen Diakonissenhäuser nach Rotenburg in Hannover — an der Bahnstrecke Hamburg-Bremen — über. In einem im Flecken Rotenburg gerade vollendeten größern Neubau an der Goethestraße fanden die Schwestern ein vorläufiges Unterkommen; dort wurden die jüngern Probeschwestern in allen häuslichen Arbeiten und durch gründlichen theoretischen Unterricht für ihren künftigen Beruf vorgebildet, während die ausgebildeten Schwestern im Asyl für Epileptische und

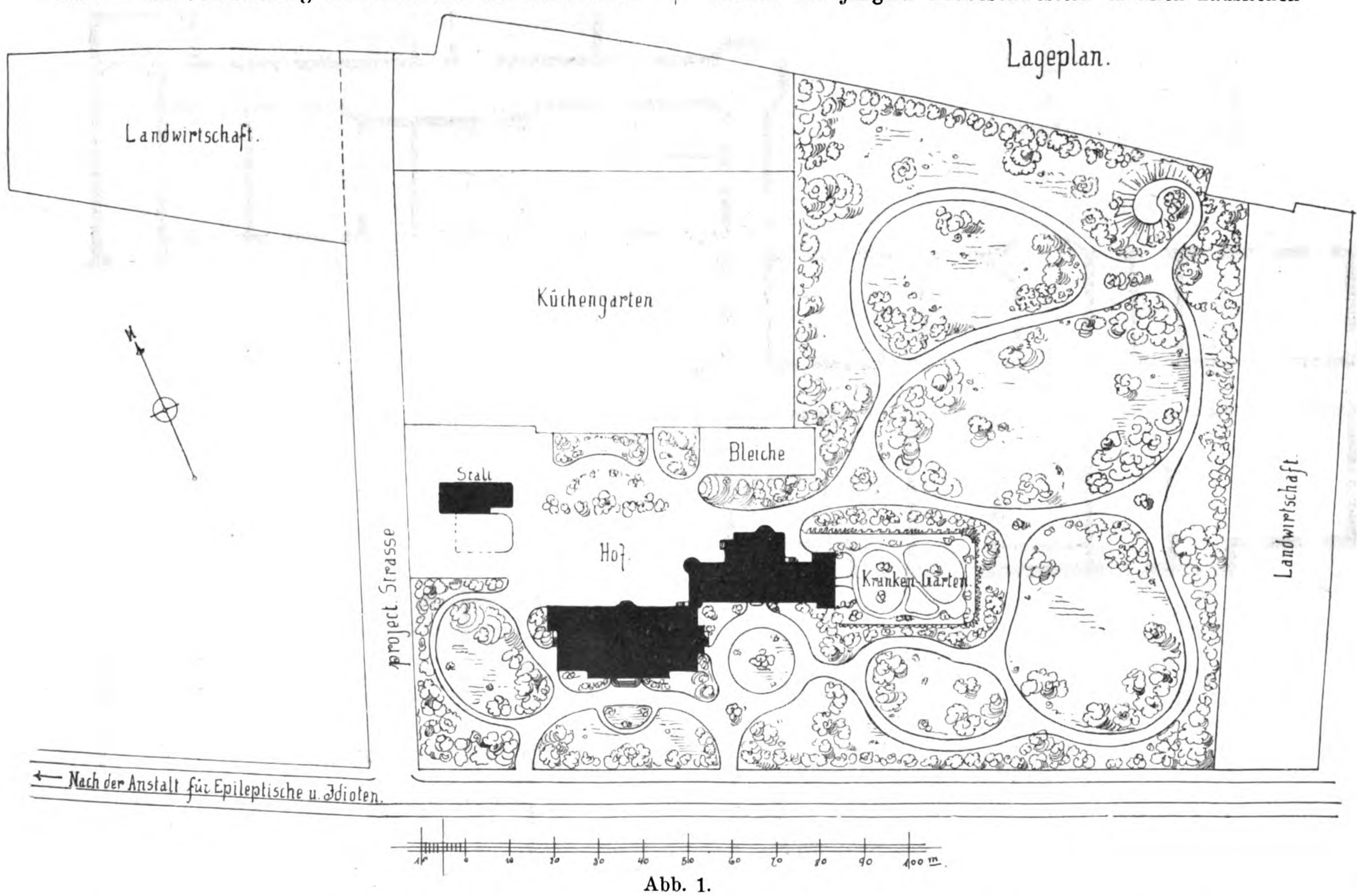


Abb. 1.

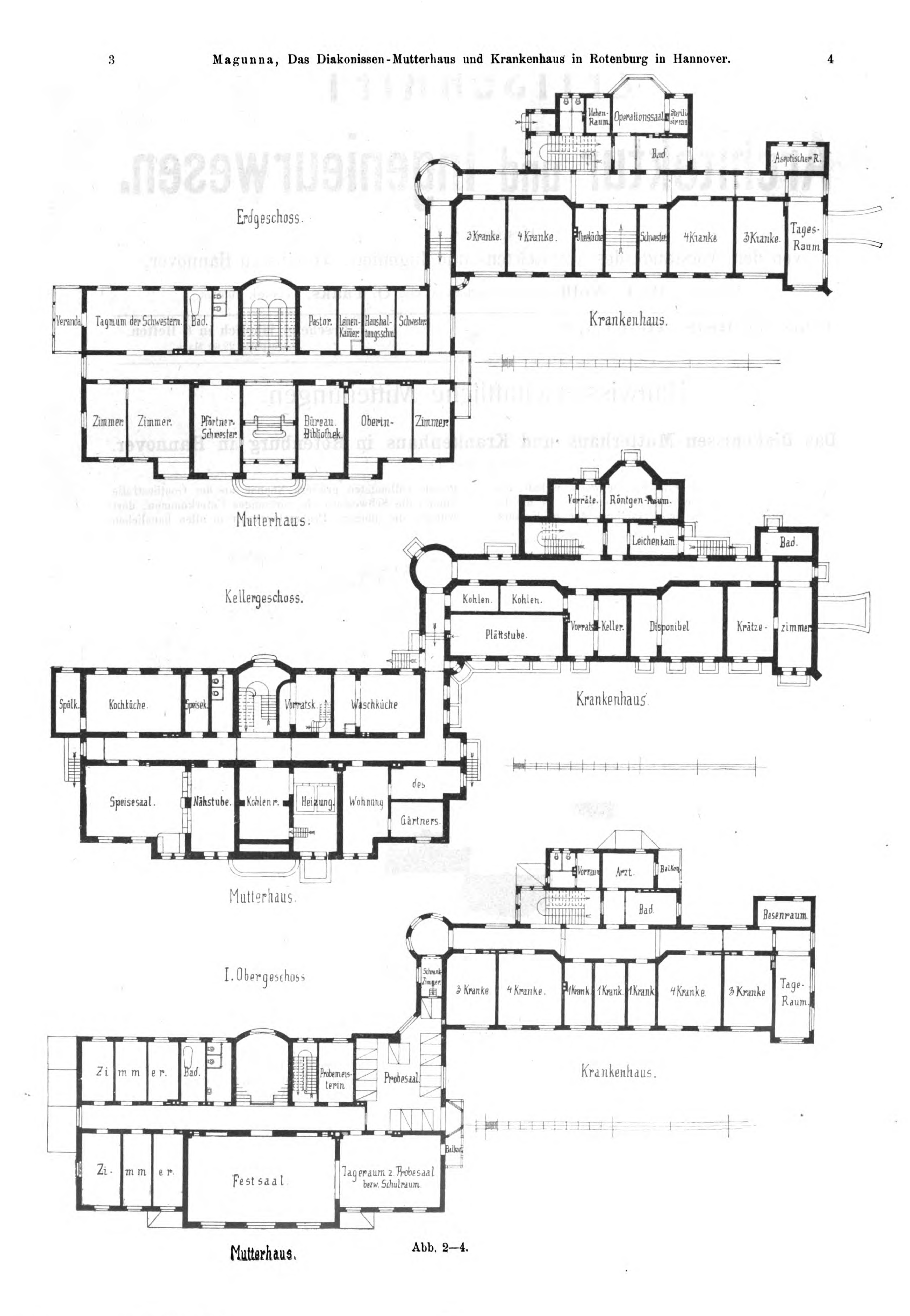

Erdgeschoss.
Ueben-Raum
Operationssaal
Sterilisiren
Bad.
Aseptischer R.
3 Kranke.
4 Kranke.
Theeküche
Schwester
4 Kranke
3 Kranke.
Tages-Raum.
Krankenhaus.
Veranda.
Tagraum der Schwestern.
Bad.
Pastor.
Leinen-Kammer
Haushaltungsschul.
Schwester
Zimmer.
Zimmer.
Pförtner-Schwester.
Büreau. Bibliothek.
Oberin-
Zimmer.
Mutterhaus.
Kellergeschoss.
Vorräte.
Röntgen-Raum.
Leichenkam.
Bad.
Kohlen.
Kohlen.
Plättstube.
Vorrats-Keller.
Disponibel
Krätze-zimmer.
Krankenhaus.
Spülk.
Kochküche.
Speisek.
Vorratsk.
Waschküche
Speisesaal.
Nähstube.
Kohlen r.
Heizung.
Wohnung des Gärtners.
Mutterhaus.
Vorraum
Arzt.
Balkon.
Bad
Besenraum.
I. Obergeschoss
Schrank-Zimmer.
3 Kranke
4 Kranke.
1 Krank.
1 Krank.
1 Krank.
4 Kranke
3 Kranke
Tage-Raum.
Krankenhaus.
Zi mm er.
Bad.
Probemeisterin
Probesaal.
Balkon
Zi- mm er.
Festsaal.
Tageraum z. Probesaal bezw. Schulraum.
Mutterhaus.

Abb. 2—4.

Idioten zu Rotenburg und sonst hin und her in der Provinz gern übernommene und dringend nötige Arbeit fanden.

Es hatte sich ein eingetragener Verein „Evangelisch-lutherisches Diakonissen-Mutterhaus" gebildet, der Rechtsträger der neugegründeten Anstalt ward. Provinz, Kreise, der Flecken Rotenburg, die Bremen-Verdener Landschaft unterstützten das Unternehmen mit einmaligen oder dauernden größern Beihilfen, so daß man bald den Neubau eines Diakonissen-Mutterhauses nebst Krankenhaus als Ausbildungsstätte für die Schwestern in Angriff nehmen konnte. Ein sehr geeignetes, r. 18 Morgen großes Grundstück in unmittelbarer Nähe des Fleckens, in reizvoller Lage, mit Ausblick auf Wiesen und Waldpartien, wurde zum Preise von 7645 M. erworben. Der Grundstein konnte am 12. November 1905 gelegt werden, die Einweihung erfolgte am 25. Oktober 1906.

ganze Gebäudegruppe trägt. Ein Heißluftmotor drückt das Wasser in das Reservoir.

Im Kellergeschoß des Mutterhauses, welches nur 1,20 m unter Erdoberfläche gelegt werden konnte, da zuweilen das Grundwasser bis 1,50 m unter Terrain steigt, sind nach Norden die Wirtschaftsräume angeordnet, Kochküche mit Spülraum, Waschküche und Vorratsräume. In unmittelbarer Nähe der Küche, welche natürlich auch das Krankenhaus versorgt, liegt der gemeinsame Speiseraum für die Schwestern; er ist ringsherum mit Holzvertäfelung versehen und hat zwei in die Wand eingebaute Büfette. Daneben liegt ein Näh- und Arbeitszimmer, ebenfalls mit großen Wandschränken versehen. Neben der Niederdruckdampfheizung liegt endlich noch eine kleine Wohnung des Gärtners im Kellergeschoß. Der Haupteingang liegt im Erdgeschoß in der Mitte des Gebäudes, während der Zugang für die Lieferanten, das Personal usw. an der West-

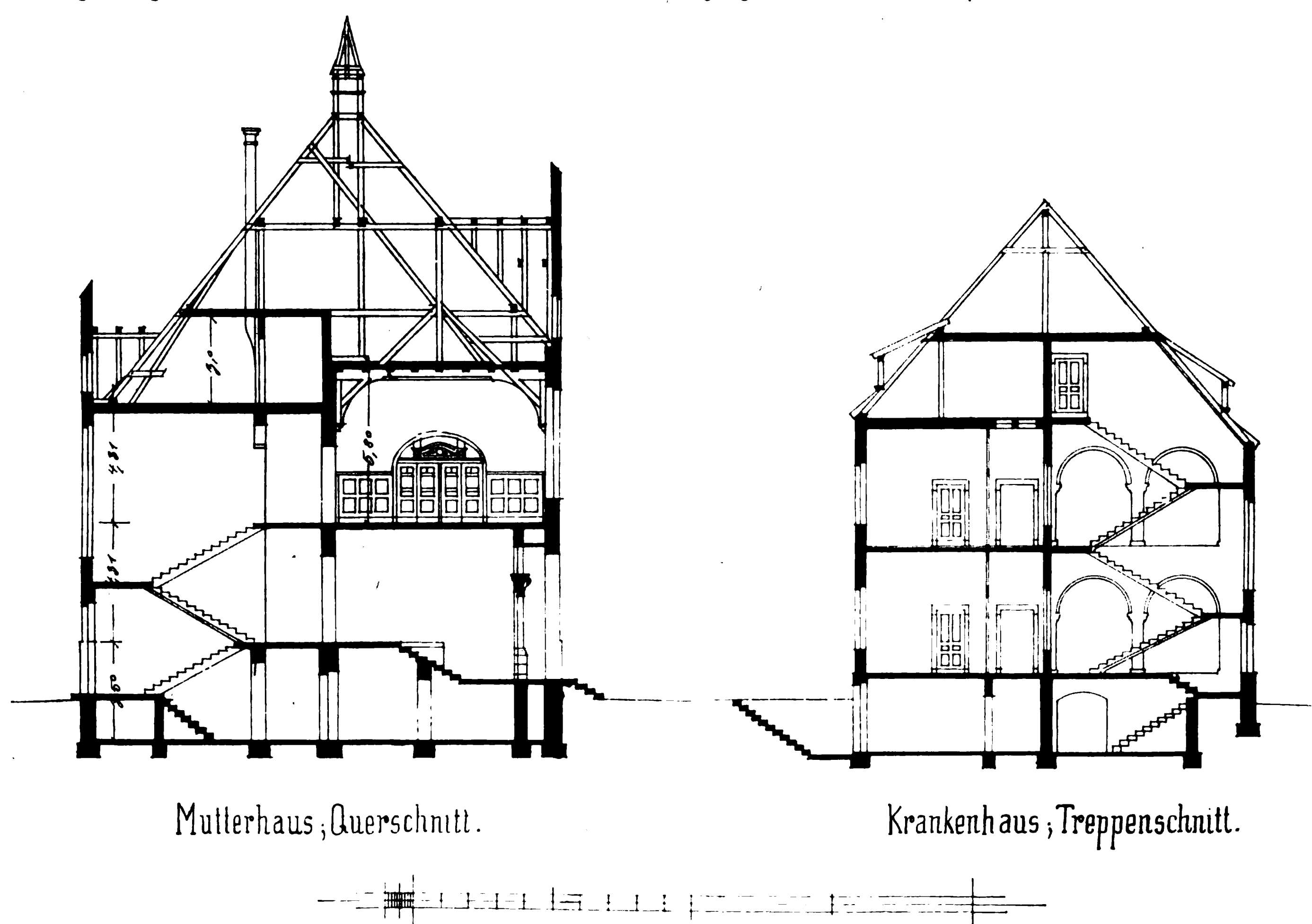


Abb. 5—6.

In dem Bauprogramm wurde für die Lage des Mutterhauses zum Krankenhaus als Haupterfordernis einmal leichte Zugänglichkeit von einem Gebäude zum andern gewünscht, anderseits aber auch eine derartige Lage des Mutterhauses, daß der Betrieb in diesem möglichst wenig durch den Betrieb des Krankenhauses gestört werde. Wie aus dem Lageplan und den Grundrissen (Abb. 1—4) ersichtlich, ist die Lösung dieser Aufgabe dadurch versucht worden, daß das Krankenhaus hinter das Mutterhaus geschoben und mit diesem nur durch einen Flur an einer Stelle in Verbindung gebracht wurde. Der sich dadurch bildende, nach Südosten offene Vorplatz gibt Raum für die gärtnerischen Anlagen, welche das Krankenhaus von der am Mutterhause vorbeiführenden Straße trennen. Der Knickpunkt des Flurs vom Mutterhause zum Krankenhause ist erweitert und an dieser Stelle ein Turm angeordnet worden, welcher das Wasserreservoir für die

seite des Gebäudes durch eine überdachte Treppe in das Kellergeschoß gleich neben die Küche führt. Im Erdgeschoß liegen die Zimmer der Oberin, ein Tages- und Versammlungsraum für Schwestern, das Zimmer des Pastors, die Leinenkammer mit Aufzug zwischen Waschküche und Trockenboden und die Verwaltungsräume sowie einige Schwesternzimmer. Der Saal für Feste und Familienabende liegt im Obergeschoß und ist etwas in das Dachgeschoß hineingezogen worden. Er ist für ca. 200 Personen eingerichtet, kann aber wesentlich vergrößert werden durch Hinzuziehung des Schulraumes oder Tageraums für die Probeschwestern. An ihn schließt sich der sog. Probesaal, d. h. der Schlafsaal für zehn Probeschwestern an; hier sind durch leichte Holzgestelle von ca. 2 m Höhe mit zwischengespanntem weißen Leinen zehn kleine Gemächer eingebaut, in welchem je ein Bett, Nachttisch, Stuhl und Waschtisch Platz findet. Neben dem Probesaal liegt das

Zimmer der Probemeisterin. Endlich sind im Obergeschoß wie im ausgebauten Dachgeschoß noch eine größere Anzahl von Schwesternzimmern vorhanden. Im Dachgeschoß befinden sich außer den Bodenräumen noch die Mägdekammern.

Bei der Anlage des Krankenhauses ist auf größtmöglichste Uebersicht besonderer Wert gelegt. Auch hier führt der Haupteingang in der Mitte der Vorderansicht auf den im Mittelbau erbreiterten Flur, an den sich die Treppe, durch zwei große Bogenöffnungen sichtbar, anschließt. Aus den Grundrißzeichnungen ist die Lage der Räume zueinander erkenntlich. Es soll hier nur noch erwähnt werden, daß alle Wünsche der zur Bearbeitung des speziellen Projektes hinzugezogenen Aerzte, nach der hygienischen Seite hin, im weitesten Maße berücksichtigt worden sind. Sämtliche Fußböden sind aus hellem Terrazzo hergestellt, welcher nach den Wänden zu ausgerundet an den Wandputz anschließt. Die Tischlerarbeiten sind ohne staubsammelnde Profile ausgeführt und möglichst bündig mit dem Putz gehalten. Ueber den Türen sind Fenster mit Kippflügeln vorgesehen, welche es bei der Südlage der Krankenzimmerfenster ermöglichen, an heißen Sommertagen kühle Luft vom lüftbaren Flur in die Krankenräume zu bringen.

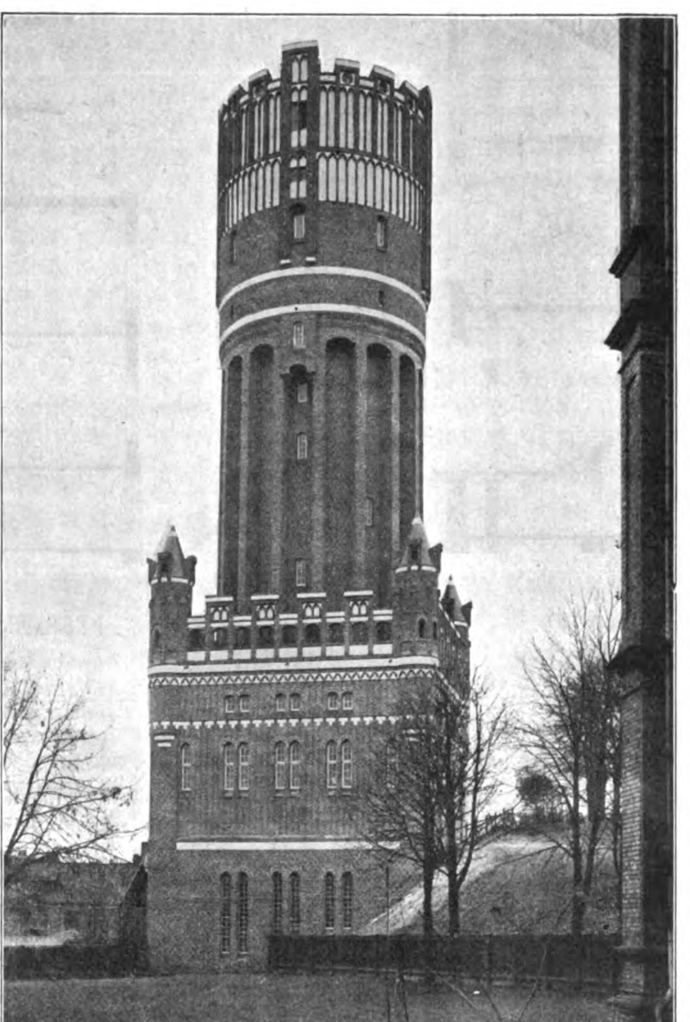
Die Kosten für die ganze Bauanlage außer Inventar und Bauplatz belaufen sich auf r. 182 000 M. Das Mutterhaus hat 102 000 M., das Krankenhaus 80 000 M. gekostet. Bei der Belegung mit 30 Kranken kostet das Bett daher 2667 M.

Magunna, Landesbaurat.

Der Wasserturm in Lüneburg.

(Hierzu Blatt 2.)

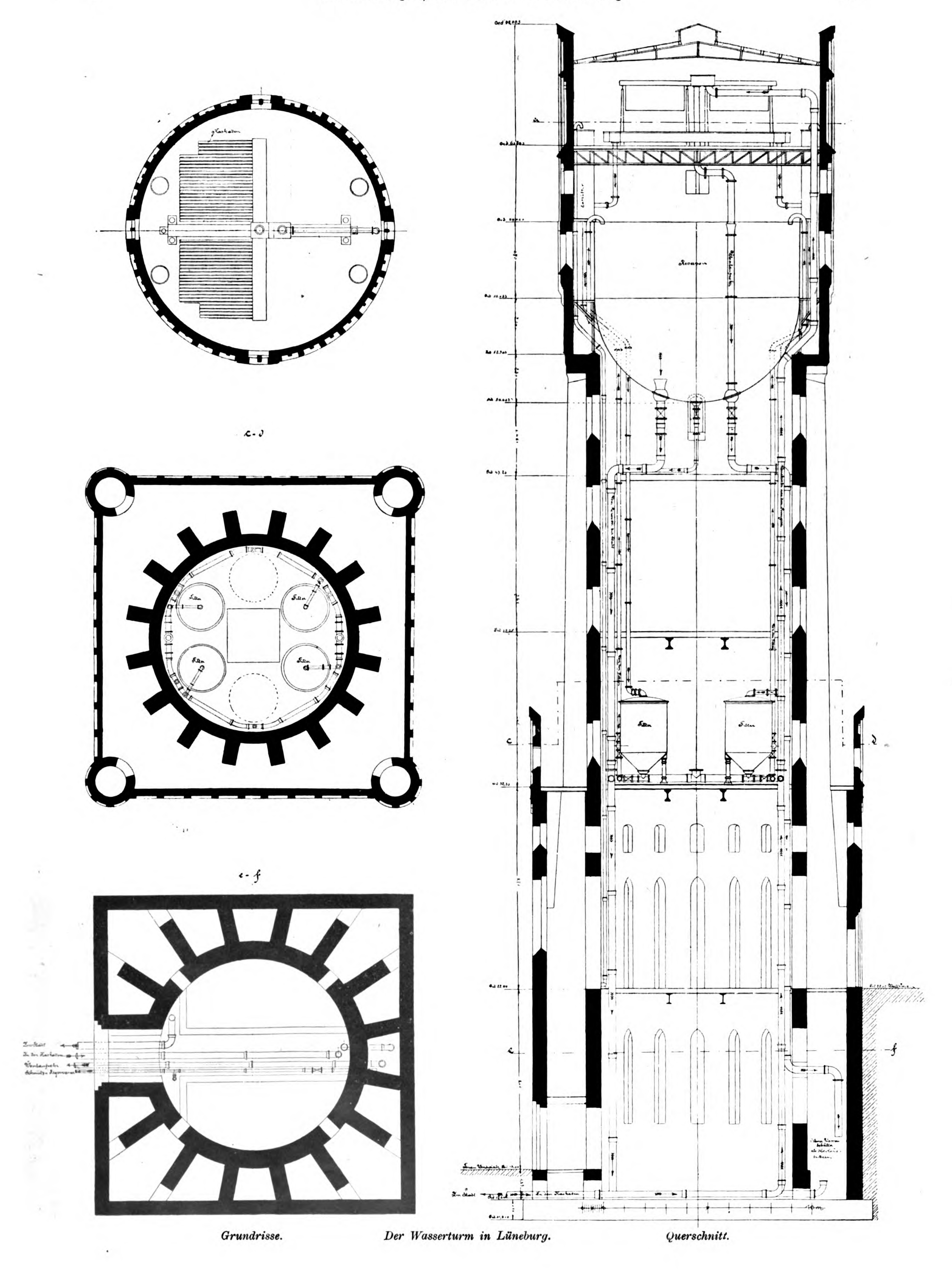
Die Wasserversorgung der Stadt Lüneburg geschieht aus 13 Quellbrunnen, die im Süden der Stadt im Gebiet der Ilmenauniederung bei durchschnittlich 100 m Tiefe erbohrt wurden. Wie alles Tiefenwasser der norddeutschen Tiefebene ist auch dieses Wasser eisenhaltig; eine Enteisenung fand aber bisher nicht statt. Das Wasser lief mit natürlichem Gefälle zur Stadt und wurde hier durch eine Turbine und einen Gasmotor auf 33 m Höhe über Gelände gehoben. In dieser Höhe durchlief das Wasser in ständigem Strom ein kurzes gebogenes Rohr, das auf einem alten Befestigungsturm neben der Ratsmühle angebracht war. Das war die ganze Vorrichtung, um die nötige Druckhöhe zu erhalten; eine Aufspeicherungsmöglichkeit für größere Wassermengen war nicht vorhanden, und so war es denn gar nicht zu verwundern, daß sich allmählich Mißstände herausstellten, die dringend nach Abhilfe verlangten. Zuzeiten war das Wasser in den Hausleitungen so braun, daß es nicht zu gebrauchen war; in den neuern Stadtteilen fehlte es an dem nötigen Druck — oft konnten nur die Erdgeschosse der Häuser mit Wasser versorgt werden —, und namentlich klagte die Feuerwehr über den mangelnden Druck, der ein rasches und energisches Eingreifen bei Feuersgefahr verhinderte. Die drohende Verschlammung des Rohrnetzes durch die ausgeschiedenen Eisenoxydulflocken endlich führten die Stadtverwaltung im Jahre 1904 zu dem Entschluß, die Erbauung eines neuen Wasserturms in die Wege zu leiten. Nachdem mehrere Vorprojekte und Skizzen verschiedener Firmen aufgestellt worden waren, gelang es, im Sommer 1905 einen nach allen Richtungen hin zufriedenstellenden Entwurf aufzustellen, der auch die Genehmigung der Kgl. Regierung fand. Im November 1905 wurde mit dem Bau des Turmes begonnen; nach verschiedenen Unterbrechungen, die durch einen Streik und die Witterungsverhältnisse verschuldet waren, konnte der fertige Turm am 12. November 1907 die Stadt zum ersten Male mit einwandfreiem gereinigtem Wasser versorgen.



Der Wasserturm in Lüneburg; Westseite.

Der Turm liegt in der südöstlichen Ecke der Stadt, am Fuße eines Restes des Roten Walles, der einst in seiner ganzen Ausdehnung die südliche Seite der Stadt schirmte. Für die Wahl dieses Platzes — in der Nähe der alten Ratsmühle — war ausschlaggebend, daß die Zentrale für die Wasserversorgung der Stadt sich bereits in der Ratsmühle befand, daß also die Anschlüsse an die Rohrleitungen von den Quellen und an das Rohrnetz der Stadt auf kürzestem Wege und unter Vermeidung jedes Druckverlustes zu bewerkstelligen war. Der Untergrund der Baustelle — gewachsener kohlensaurer Kalk — bot genügende Sicherheit gegen den starken Druck des Bauwerkes (der ganze Turm wiegt einschließlich gefülltem Behälter $4\frac{1}{2}$ Mill. kg).

Der Fuß des Wasserturmes liegt auf der Ordinate + 14 m NN, der 500 cbm fassende Hochbehälter liegt mit seinem Boden auf + 50,66 m NN; sein Rand erreicht die Höhe von + 59,26 m. 3,60 m über dem Rande des Hochbehälters liegt eine massive Decke auf Gitterträgern, die die Enteisenungsanlage trägt. Die Traufkante des Daches liegt auf + 66,40 NN, und die Zinnen steigen noch 2,26 m über diese Kante, so daß die größte Höhe



Grundrisse. *Der Wasserturm in Lüneburg.* *Querschnitt.*

des Turmes + 68,66 m NN erreicht. Die eigentliche Höhe über dem Gelände beträgt demnach 54,66 m. In 18,30 m Höhe über dem Gelände liegt eine Galerie, und im Innern des Turmes befinden sich in dieser Höhe die Filter.

Der Wasserturm enthält also Filterung, Hochbehälter und Enteisenung übereinander. Der Entwurf zu dieser Anlage rührt von dem Ingenieur Georg Bollmann in Hamburg her; nach seinem Verfahren ist die Enteisenung und die Filterung eingerichtet.

Das Wasser der Tiefbrunnen fließt durch natürlichen Druck den Pumpen in der Ratsmühle zu und wird von hier durch eine Francis-Turbine mit 23 P. S. — oder auch durch einen Gasmotor von 30 P. S. — bis unter das Dach des neuen Turmes gefördert. Hier befindet sich ein Verteilungsbehälter, durch dessen Boden das Druckrohr der Pumpenanlage mündet. Innerhalb des Verteilungsbehälters sind zur Beruhigung des Wassers zwei „Brücken" angeordnet; außerdem befinden sich hier zwei Schieber, die den Zufluß des Wassers zu den beiden Hauptverteilungsrinnen regeln. In den Längswänden der Hauptverteilungsrinnen sind in zwei Reihen je 30 Löcher angebracht, welche in die entsprechenden 30 Verteilungsrinnen einmünden, die rechtwinklig zur Hauptverteilungsrinne stehen. Die Verteilungsrinnen gehen nach unten in 1 m hohe, senkrecht hängende Rieselerflächen über, die wellenförmig ausgebildet sind. In den Längswänden der 60 Verteilungsrinnen befindet sich wieder eine Anzahl kleiner Löcher, denen Prellflächen gegenüberstehen. Sobald das Rohwasser in den Verteilungsbehälter gelangt, fließt es durch die Schieber in die Hauptverteilungsrinnen und von diesen durch die Löcher in den Seitenwänden in die Verteilungsrinnen, strömt dann durch die Seitenlöcher und prellt gegen die parallel den Rinnen angeordneten Prellflächen. Beim Aufschlagen auf die Prellflächen verteilen sich die einzelnen Wasserstrahlen und gelangen auf die Rieselerflächen, an denen das Rohwasser unter ausgiebigster Berührung mit der Luft herabrieselt und über die unter den Rieselern angeordneten Sammelflächen in die Hauptsammelrinne herabfließt. Um ein seitliches Uebersprühen des Wassers neben den Rieselerflächen zu verhüten, ist der ganze Apparat von jalousieartig schräg gestellten Blechen umgeben, die der Luft den Zutritt gestatten. Die Verteilungsrinnen haben eine Gesamtlänge von 120,00 m. Die beschriebene Belüftungseinrichtung bewirkt durch die ausgedehnte Belüftung des Rohwassers eine wesentlich vollkommenere Oxydation desselben, als sie durch den gewöhnlichen Regenfall erreicht wird; sie vermeidet außerdem die Nachteile der Regeneinrichtungen, bei denen vor allem das Mauerwerk durchnäßt und beschädigt wird.

In der Hauptsammelrinne sind besondere Verteilungseinrichtungen an den Enden der Rinne vorgesehen, um den Abfluß des Wassers nach den Filtern zu regeln. Diese Verteilungseinrichtungen bestehen aus oben offenen Ueberlaufwehren, die so berechnet sind, daß jedem Filter eine ungefähr gleichgroße Menge gelüfteten Wassers selbsttätig zugeführt wird. Ehe das Wasser in die Schnellfilter gelangt, muß es noch die sog. Entlüfter passieren, große, 4 m hohe, 0,75 m im Durchmesser haltende Zylinder, die in der Mitte ein siebartig durchlöchertes, aufrechtstehendes Rohr enthalten. Das Wasser tritt seitlich unten ein, beruhigt sich, scheidet die überflüssige Luft aus und fließt am Ende des siebartigen Rohres zu den Filtern ab. Jedem der vier Filter entspricht ein Entlüfter. Die Filter stehen in Höhe der Galerie; sie sind nahe der Turmwand im Kreise angeordnet, haben 2,25 m lichte Weite, sind 4 m hoch und stehen auf je sechs eisernen Säulen. Sie sind sog. Dreikammerfilter mit flachliegenden Filterbetten. Auf einem konischen Boden ist der zylindrische Mantel befestigt, in dem der Filtersand liegt. In der Mitte des Filters ist ein besonders konstruierter Körper mit mittlerm Strahlrohr und daran anschließenden konischen Flächen für die Waschung des Sandes eingebaut. Das vorgelüftete Wasser tritt seitlich oben in die Filter ein, fließt durch den Filtersand der Apparate, sammelt sich dann in den Siebröhren bzw. in den zugehörigen Sammelröhren und strömt nunmehr gereinigt durch eine besondere Leitung über den Seitenrand des Hochbehälters in diesen. Eine besondere Luftleitung sorgt für die Entlüftung der Filter. Der Hochbehälter faßt 500 cbm Wasser und ist von der Firma Aug. Klönne geliefert; er hat Kugelboden und liegt auf dem Ringmauerwerk mittels Stehblechen auf; sein Durchmesser beträgt 9,80 m, seine Höhe 8,50 m.

Der Betrieb der Belüftungsanlage und der Filter ist auf eine Maximalleistung von 200 cbm Rohwasser pro Stunde eingestellt. Fördert die Pumpenanlage mehr Rohwasser, so fließt die überschüssige Menge durch die in der Hauptsammelrinne der Belüftungsanlage angebrachten Ueberlaufröhren nach der Pumpenkammer zurück. Dadurch wird erreicht, daß jedes Filter für sich arbeitet und auch immer unter dem gleichen Drucke steht. Der Filterdruck wird sich natürlich langsam steigern, je länger die Apparate am Filterbetriebe teilnehmen und der Filtersand undurchlässiger wird. Dieser muß deshalb von Zeit zu Zeit ausgewaschen werden. Das geschieht dadurch, daß das Spülwasser in die Spitze des konischen Bodens der Filter mittels einer Strahldüse eingeleitet wird. Der Sand wird in dem eingebauten mittleren Strahlrohr hochgerissen, fällt an den Seiten infolge der schrägen Flächen des eingebauten konischen Körpers nach und wird so vollständig durcheinander gewirbelt und gewaschen. Eigenartig angeordnete Bleche über dem Sand verhindern das Einspülen in die Leitungen. Die Filtermasse braucht also weder aus den Filtern herausgenommen, noch abgelassen zu werden, noch braucht das Innere der Filter von Menschen betreten zu werden. Die Filtereinrichtung entspricht somit in denkbar vollkommenster Weise den Forderungen der Hygiene.

Die Anordnung der Wasserreinigung in der vorbeschriebenen Weise hat den großen Vorteil, daß nur vollständig gereinigtes Wasser in den Hochbehälter gelangen kann. Eine Verschlammung der Rohrleitungen in der Stadt durch vom Wasser mitgeführte Eisenteile ist in Zukunft auch dann ausgeschlossen, wenn einmal der Hochbehälter repariert oder gestrichen werden sollte, weil dann immer nur das gereinigte Wasser hinter den Filtern in das Rohrnetz gelangen kann.

Für die äußere Formgebung des Bauwerks war vor allem die selbstverständliche Forderung aufgestellt worden, daß es sich dem Stadtbilde möglichst harmonisch eingliedern sollte. Ein Wasserturm ist nun einmal eine Notwendigkeit für eine moderne Stadt, und sein Erscheinen im Stadtbilde wird immer zuerst fremdartig in das liebgewordene, überkommene Bild eingreifen. Hinzu kommt, daß die Wahl des Platzes häufig vor allem durch praktische Rücksichten bestimmt wird und daß nicht immer vermieden werden kann, das neue Bauwerk in die Nähe vorhandener Türme zu setzen. So mußte auch in Lüneburg der Turm aus den oben genannten Gründen in die Nähe des alten mächtigen Turmes der Johanniskirche gesetzt werden; es kann aber wohl behauptet werden, daß eine Störung des Stadtbildes nicht eingetreten ist. Das ist vielleicht mit dem Bestreben zu verdanken, den obern Abschluß des Wasserturms in Gegensatz zu den vorhandenen spitzen Turmhelmen der Kirchen zu bringen. Aus diesem Grunde wurde eine flache Abdeckung mit einem Zinnenkranze gewählt; ein spitzer Turmhelm hätte auch keinen Zweck, weder einen praktischen, noch einen ästhetischen, gehabt und nur unnötiges Geld gekostet. Da ferner auch für den Grundriß des obern Teiles die runde Form als zweckmäßigste und sich dem runden Hochbehälter anschließende Form gewählt wurde, kennzeichnet sich der Turm schon von weitem als Wasserturm.

Der Wasserturm ist in seiner äußern Erscheinung nicht als einfacher Zweckmäßigkeitsbau ausgeführt, sondern in richtiger Erkenntnis dessen, daß der Reiz Lüneburgs in erster Linie auf seinen erhaltenen alten Bauten beruht und daß sich der neue Turm diesen anschließen müsse, wurde von der Stadtverwaltung ein Bau genehmigt, der äußerlich reicher ausgebildet war und sich der Backsteinarchitektur der alten Stadt eingliedert. Die Formen des Turmes lehnen sich an die einheimische Bauweise der gotischen Zeit an und sind bereichert durch Motive aus märkischen Städten.

Der Unterbau ist viereckig ausgebildet, in den Flächen fast glatt — nur an den Fensteröffnungen durchbrochen und oben abgeschlossen mit einem durchbrochenen Zinnenkranz und vier Ecktürmen. In einem der Ecktürme führt eine Wendeltreppe, vor Wind und Wetter geschützt, auf eine Galerie, die hinter der Zinnenbrüstung am Fuße des runden Turmkörpers liegt und einen schönen Blick in das Ilmenautal gestattet. Der runde Turmkörper wird durch 16 nur wenig sich verjüngende Pfeiler geteilt, die oben durch Bögen verbunden sind und auf denen die Stehbleche des Hochbehälters aufliegen. Der Kopf wieder — die Ummanerung des Hochbehälters — kragt über den Bögen schwach aus und steigt dann, in der Fläche vielfach unterbrochen und gegliedert durch Putzflächen, Formsteine und Vorsprünge, bis zum Zinnenabschluß auf. So ist versucht worden, auch die Teilung des Turminnern am Aeußern zu zeigen und durch die 16 sichtbaren Pfeiler anzudeuten, daß von ihnen die große Last des Hochbehälters getragen wird; der breitere, viereckige Unterbau stützt das Ganze, der reicher ausgebildete Turmkopf wirkt als zusammenfassendes, die glatte Fläche des dahinterliegenden Hochbehälters andeutendes Glied.

Zum Bau des Wasserturmes sind ausschließlich Ziegelsteine großen Formats, sog. Klosterformat, verwendet, und zwar für die Außenseiten Handstrichsteine, für das innere Mauerwerk die billigeren Maschinensteine. Bis zur Galerie ist in reinem Zementmörtel gemauert worden, von da ab in verlängertem. Die Gründung des Turmes erfolgte auf einer 18 ^{m} im Quadrat haltenden Betonplatte von 2 bis 3 ^{m} Stärke, in die eiserne Träger längs und quer eingelegt wurden. Die Platte liegt unmittelbar auf dem gewachsenen kohlensauren Kalk des Untergrundes.

Die erste Skizze zu dem Turm — für die Vorlage bei der Regierung — stammt von dem Stadtbaumeister Kampf. Die weitere Ausarbeitung, die Bearbeitung der Einzelzeichnungen und die Bauleitung — soweit sie die Hochbauarbeiten betrafen — waren dem Unterzeichneten übertragen. Die Enteisenungsanlage und die sehr schwierig zu führenden Rohrleitungen sind unter der Leitung des Direktors der Licht- und Wasserwerke, Künnecke, ausgeführt. Die beiden zuletzt genannten wurden unterstützt von dem Bauführer August Lehmann. Die umfangreichen Maurerarbeiten sind von dem Maurermeister Thiede in Lüneburg ausgeführt worden.

Die Baukosten für den gesamten Turmbau, einschließlich der Enteisenungsanlage, des Hochbehälters und der Geländeregulierungen, aber ausschließlich der Turbine usw. haben r. 182000 M. betragen.

Lüneburg, Dezember 1907.

Franz Krüger, Architekt.

Landhäuser am Rhein.

Architekt Willy Bock in Koblenz.

(Hierzu Blatt 3.)

Landhaus Oswald in Koblenz (Abb. 1). Das Bauwerk, dessen Besitzer ein rheinischer Großindustrieller ist, wurde auf einem Platz in bevorzugter Lage der städtischen „Kaiserin-Augusta-Anlagen", mit schöner Aussicht auf die malerisch gruppierten Höhenzüge der Rheinufer, errichtet.

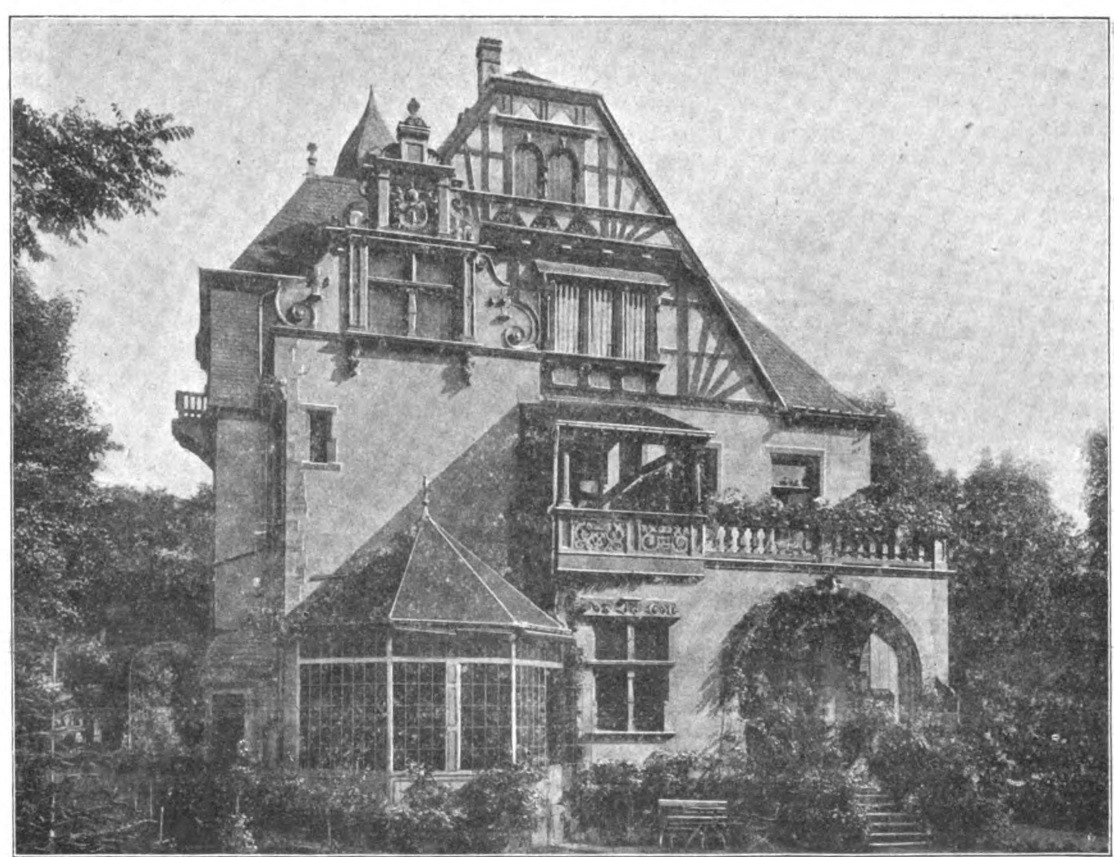


Abb. 1. *Landhaus Oswald in Koblenz.*

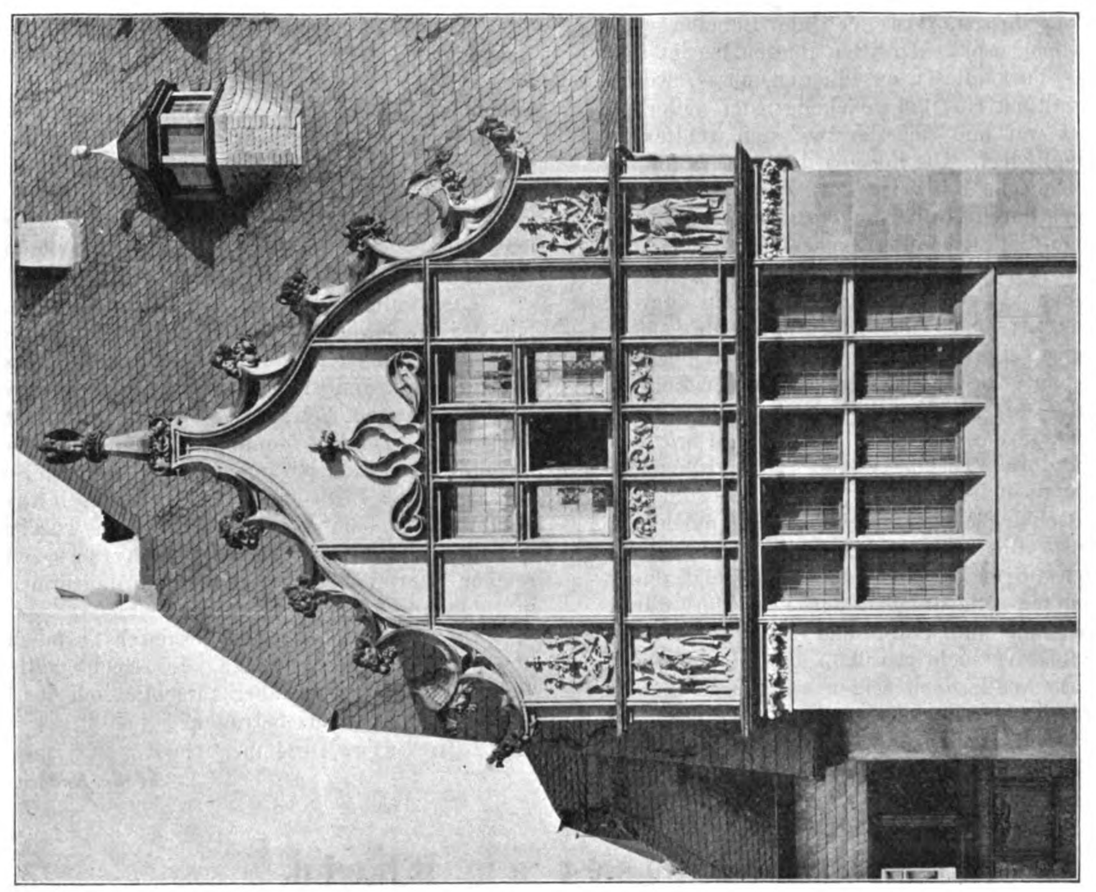


Abb. 3. *Landhaus Meyer in Koblenz.*

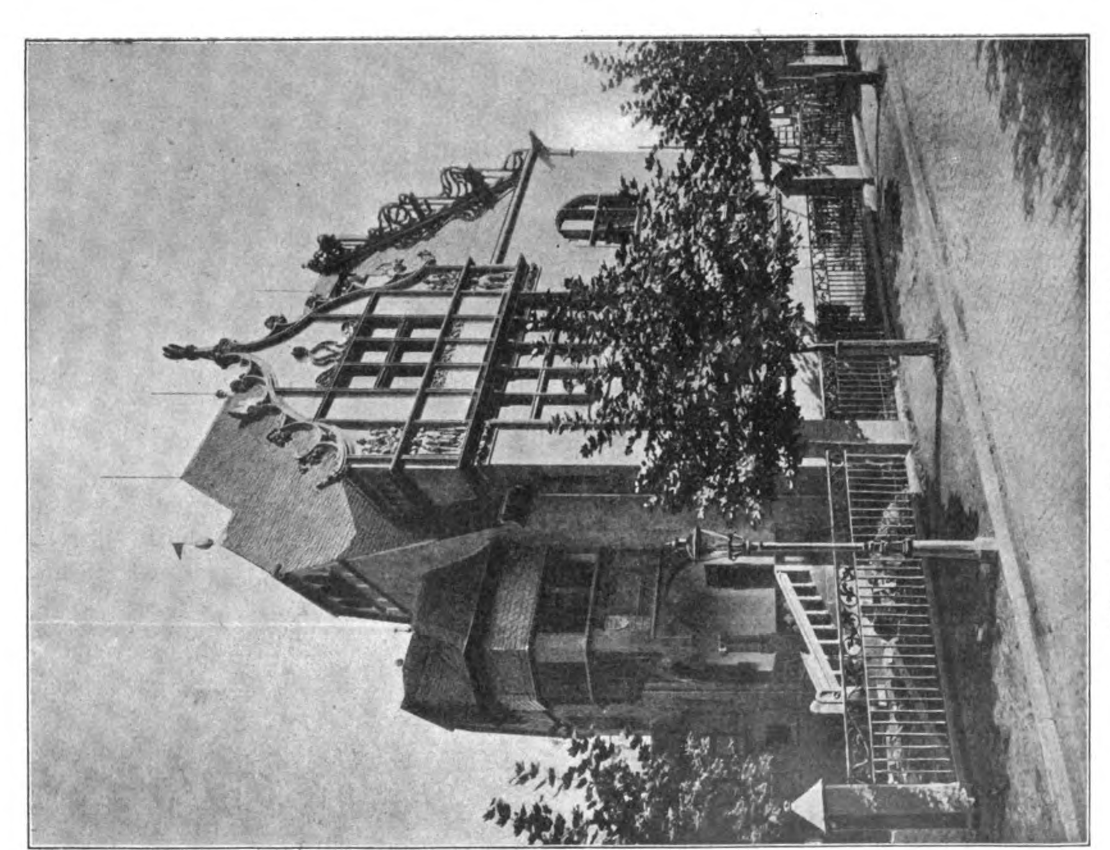


Abb. 2. *Landhaus Meyer in Koblenz.*

Es besteht aus einem Keller-, Erd- und Obergeschoß sowie ausgebautem Dachgeschoß.

Im Untergeschoß befinden sich außer dem Heizraum, Wein- und Vorratskellern die Küche und die übrigen Wirtschaftsräume, im Erdgeschoß die Gesellschafts- und Wohnzimmer und im ersten Obergeschoß und im Dachgeschoß die Schlaf- und Fremdenzimmer, das Kinder-, Frühstücks-, Gouvernanten- und die Dienstbotenzimmer.

Die Außenarchitektur ist zum größten Teil aus rotem Lothringer Sandstein und Holzkonstruktion hergestellt.

Das Dach ist mit Moselschiefer gedeckt und mit Rinnen und Abfallrohren aus Zinkblech versehen.

Die Baukosten belaufen sich auf r. 170000 M.

Das Landhaus Karl Meyer (Abb. 2—3) liegt an der Ecke der Bismarckstraße und des Prinzeß-Luisen-Weges in Koblenz. Es ist im Grundriß ungefähr nach denselben Grundsätzen gestaltet wie das vorherbeschriebene Haus, nur die Küche befindet sich hier im Erdgeschoß.

Einzelne Teile des Bauwerks sind ganz in rotem Eifelstein hergestellt, während die Wandflächen mit Kalkmörtel verputzt und teilweise mit Bildhauerarbeiten versehen wurden.

Fenster vom Landhause Itschert in Vallendar bei Koblenz (Blatt 3). Die Gesamtansicht der durch Umbau entstandenen Anlage wurde bereits im Heft 1, Jahrgang 1907 dieser Zeitschrift gegeben. Die die Fensteröffnung umrahmenden Werksteine sind aus gelbem Udelfanger Material hergestellt, das in besonderer Art bearbeitet wurde. Die Vergitterung ist aus Schmiedeeisen vom Schlossermeister Schmidt in Koblenz gefertigt.

Erker vom Landhause Mayer-Alberti in Koblenz (Blatt 3). Der untere Teil dieses Erkervorbaues ist aus einem blaugrünen Stein gefertigt, der in der Umgegend von Soest in Westfalen gebrochen wird. Der obere Teil wurde aus Kiefernholz hergestellt und mit Schnitzereien versehen. Der Erkerausbau dient im Erdgeschoß zur Vergrößerung des Empfangszimmers, während er im ersten Obergeschoß zur Vergrößerung des Kinderarbeitszimmers beiträgt.

Die Gesetze des Geschehens in der Natur.

Rede gehalten beim Antritt der ord. Professur für Technische Mechanik an der Technischen Hochschule zu Stuttgart von Carl J. Kriemler.

Sehr geehrte Versammlung!

Als Einleitung zu meinem heutigen Vortrag zitiere ich wörtlich zwei Aussprüche von Helmholtz; der erste lautet:*)

„.... wenn wir nur alle darüber einig sind, daß die Wissenschaft zur Aufgabe hat, die Gesetze der Tatsachen zu finden, so kann man es einem jeden überlassen, je nach seiner Neigung sich entweder frisch in die Tatsachen zu stürzen und zu suchen, wo ihm die Spuren noch unbekannter Gesetze aufstoßen mögen, — oder aber von den schon bekannten Gesetzen her die Punkte aufzusuchen, wo neue Tatsachen zu entdecken sein werden".

Der zweite Ausspruch lautet:**)

„Das vollkommenste mnemotechnische Hilfsmittel, das es gibt, ist aber die Kenntnis des Gesetzes der Erscheinungen".

Ich glaube, mit diesen Zitaten in Helmholtz einen einwandfreien Zeugen dafür angeführt zu haben, daß erstens das Aufsuchen von neuen Gesetzen für altbekannte Tatsachen in der Wissenschaft seinen berechtigten Platz hat,

und daß zweitens es für die Mnemotechnik des Wissens von Vorteil ist, mehrere Tatsachen nicht als mehreren Gesetzen, sondern einem umfassendern Gesetze gehorchend sich merken zu können.

Ich erhebe keineswegs den Anspruch, in meinen heutigen Ausführungen meinen Blick gleichmäßig auf die Gesamtheit der Erscheinungen in der Natur gerichtet zu halten, vielmehr wird mein Gesichtskreis in der Hauptsache Erscheinungen umfassen, die dem Spezialgebiet der Mechanik der sichtbaren Bewegungen zugehören. Die allgemeine Gültigkeit der Folgerungen erleidet dadurch keine Einbuße, da ja alles Geschehen — auch das im organischen Leben — auf die verschiedenen Formen der Bewegung zurückzuführen ist. Aus der Auswahl aber der Forscher, die ich zu erwähnen Gelegenheit nehmen werde, wird sich ergeben, daß für mich die Mechanik eine Naturwissenschaft ist, die ihre Grundlagen aus der unmittelbaren Beobachtung der Natur schöpft.

„Daß aber die Natur so sein müsse, wie sie ist, kann man (wie Mach richtig sagt) nicht mathematisch beweisen."

Und nun will ich noch erwähnen, wie ich in den Gedankenkreis hineingekommen bin, der Gegenstand meiner heutigen Ausführungen sein soll.

Ich habe jahrelang als ausübender Ingenieur bei statischen Berechnungen die bekannten Ansätze von den virtuellen Verschiebungen angewendet,

$$\delta A_a = \delta A_i,$$

nach welchen bei jeder beliebigen möglichen verschwindenden Verschiebung eines nachgiebigen Körpers aus der Lage und Form des Gleichgewichtes heraus die äußern Kräfte dem Absolutwert nach ebenso viele Arbeit leisten als die innern Kräfte.

Als Beweis für die Richtigkeit des Prinzips der virtuellen Verschiebungen genügten mir die Ableitungen, die z. B. Schell in seinem Lehrbuch gegeben hat.

Bei diesen Beweisen von Schell hat mir aber eines ein gewisses Gefühl des Unbehagens zurückgelassen: er erweitert nämlich jenen Satz nach Vorgang von Gauß zu der allgemeinern Gleichgewichtsbedingung

$$\delta A_a - \delta A_i <= 0,$$

indem er voraussetzt, daß einzelne Punkte des Systems auf glatten Oberflächen gleiten, deren Widerstand stets nur nach außen gerichtet sein kann; die einzig denkbaren Bewegungen eines solchen Punktes wären entweder das Gleiten in der Fläche oder ein Abheben im Sinne des Pfeiles der Widerstandskraft, so daß diese, die bisher keine Arbeit leistete, jetzt die positive virtuelle Arbeit $N \cdot \delta n$ leisten müßte, also wäre

$$\delta A_a - \delta A_i + N \cdot \delta n = 0,$$
$$\delta A_a - \delta A_i = - N \cdot \delta n,$$
$$\delta A_a - \delta A_i < 0.$$

Mit dieser Ueberlegung ist aber nichts bewiesen, weil N eine Berührungskraft ist und sofort verschwindet, wenn sich der Punkt von der Oberfläche abhebt.

*) Vortrag „Zum Gedächtnis an Gustav Magnus".
**) „Erinnerungen".

Im weitern Verlauf meiner Studien habe ich mich mit der Knickung beschäftigt; ich habe mit einem Stahlbande Knickversuche gemacht, und da habe ich bei der unmittelbaren Beobachtung des Naturvorganges gesehen, daß, wenn die Gleichgewichtsbedingung nicht erfüllt war, sich die lebendige Kraft einstellte. Erst infolge dieser Beobachtungen lernte ich den Satz von den virtuellen Verschiebungen erkennen als einen Spezialfall des Satzes aus der theoretischen Mechanik von der lebendigen Kraft in der Form

$$\delta A_a - \delta A_i = d\,\Sigma \frac{m v^2}{2}.$$

Von da zur Wiedererkennung des rein physikalischen Satzes von der Erhaltung der Energie war nur ein kleiner Schritt, der aber den hochwichtigen Uebergang von der mathematischen zur physikalischen Mechanik bedeutete, — und damit war mir auch sofort klar, warum von der Ruhe aus

$$\delta A_a - \delta A_i < 0$$

auch eine Bedingung des Gleichgewichtes ist. Die unsterbliche Form, in welcher der Heilbronner Arzt, dessen Denkmal vor dieser Hochschule steht, Julius Robert Mayer, den Grund ausgesprochen hat, lautet:

„Ex nihilo fit nihil".

Es hatte also Schell unternommen, mathematisch zu beweisen, daß die Natur so sein müsse, wie sie ist.

Bemerkenswert ist es, daß bei vorhandener lebendiger Kraft

$$\delta A_a - \delta A_i < 0$$

kein Kriterium des Gleichgewichtes ist, sondern nur das einer verzögerten Bewegung.

Bei den Knickversuchen war es nun auffallend, daß das Stahlband immer nach der Seite des kleinsten Trägheitsmomentes ausknickte; ich habe lange gesucht, für diese Tatsache das Gesetz zu finden. Nach langem Suchen habe ich gefunden, daß von der Ruhe aus von allen möglichen Elementarwegen diejenigen, welche bis zum Ende eines und desselben Zeitelementes dt die größte lebendige Kraft entstehen lassen, nach Richtung und Größe übereinstimmen mit den längst durch die Erfahrung bekannten wahren Wegen.*)

Nachdem ich soweit vorgedrungen war, habe ich in der Literatur Umschau gehalten nach Arbeiten, die auf ähnliche Fragen sich bezogen.

Welche ausschlaggebende Rolle auf diesem Gebiet Julius Robert Mayer spielt, brauche ich wohl kaum zu erwähnen; von Heilbronn aus ist die Naturwissenschaft in bis dahin ungeahnter Weise gefördert worden. Welche herrliche Ernte durch verständnisvolle Pflege aus dem von Mayer gespendeten Samenkorn hat herangezogen werden können, ersieht man mit Staunen aus Weyrauchs kürzlich erschienenem prachtvollen Lehrbuch.

Das Bild, das ich aus den einschlägigen Forscherarbeiten gewonnen habe, ist nun das folgende; dabei bin ich weder auf Einhaltung einer strengen chronologischen Folge noch auf Vollständigkeit bedacht, ich will nur nach Art der Impressionisten durch Andeutungen gewisse Vorstellungen erwecken.

Der Physiker Mach**) kommt zu folgenden Schlüssen:

Bei dem Prinzip der virtuellen Verschiebungen handelt es sich lediglich um Konstatierung einer Tatsache, der Tatsache nämlich, daß die Naturvorgänge nur in **einem bestimmten** Sinne und nicht im entgegengesetzten von selbst ablaufen. So wie die schweren Körper abwärts sinken, können sich die elektrischen und Temperatur-Differenzen von selbst nicht vergrößern, sondern nur verkleinern.

Es geschieht nun nichts, d. h. es ist Gleichgewicht im allgemeinsten Sinne, wenn nichts geschehen kann; dies ist aber nur der Fall, wenn derartige Vorgänge — in Wechselwirkung miteinander gekuppelt — so in den zwei entgegengesetzten Sinnen des Antriebs und des Widerstands ablaufen müßten, daß keine Arbeit frei wird.

> „Haben wir die Arbeit als das Bewegungsbestimmende erkannt, haben wir den Sinn des Prinzips der virtuellen Verschiebungen so verstanden, daß nur da keine Bewegung eintritt, wo keine Arbeit geleistet werden kann" (wo also die Arbeit beim Uebergang des Systems in alle Nachbarlagen fehlt), „so macht es uns auch keine Schwierigkeit zu erkennen, daß umgekehrt jede Arbeit, die in einem Zeitelement geleistet werden kann, auch wirklich geleistet wird." Soweit Mach.

Nun tritt Petzoldt*) ein, der sich als Philosoph an seine Leser wendet.

Es kann sehr wohl der Fall sein, daß beim Uebergang des Systems in verschiedene Nachbarlagen Arbeit frei wird, es fragt sich nun, in welche Lage geht das System wirklich über. Petzoldt sagt hierzu wörtlich:

> „Bei allen Bewegungen lassen sich die wirklich genommenen Wege immer als ausgezeichnete Fälle unter unendlich vielen denkbaren auffassen. Analytisch heißt das aber nichts andres als: es müssen sich immer Ausdrücke finden lassen, welche dann, wenn ihre Variation der Null gleich gesetzt wird, die Differentialgleichungen der Bewegung liefern, denn die Variation verschwindet ja nur, wenn das Integral einen einzigartigen Wert annimmt."
>
> „Nicht daß ein Maximum oder Minimum vorliegt, ist dabei das Entscheidende, sondern daß Maximum und Minimum besondere singuläre Fälle sind."

v → K

Abb. 1.

Petzoldt fügt diesen Aussprüchen hinzu, daß demnach die Minimumsätze von Euler, Hamilton und andern in der theoretischen Mechanik nichts andres sind als analytische Ausdrücke für die Erfahrungstatsache, daß die Naturvorgänge eindeutig bestimmte sind.

Die Einzigartigkeit des Minimums ist also entscheidend; dieses Minimum darf, nebenbei erwähnt, nicht so aufgefaßt werden, als ob die Natur sparsam mit ihren Leistungen umgehen wollte. Euler stand noch ausdrücklich auf dem Standpunkt, daß man nicht allein aus den physikalischen Ursachen, sondern auch aus dem Zwecke die Erscheinungen in der Natur erklären könne, heute teilt wohl jeder Naturwissenschaftler Ernst Haeckels Ueberzeugung, daß die Naturvorgänge nur von der Vergangenheit und von der Gegenwart beeinflußt werden.

Wie Petzoldt den Begriff der Einzigartigkeit verstanden wissen will, erläutert er an dem einfachsten Beispiel der Bewegung eines Punktkörpers, auf den eine Kraft K wirkt, die die Richtung der Geschwindigkeit v hat (Abb. 1). Würde K eine Abweichung aus v nach links hervorrufen, so könnte man ihr die symmetrische Abweichung nach rechts als vollständig gleichberechtigt gegenüberstellen, nur die Bewegung in der gemeinschaftlichen Richtung von K und v ist einzigartig, also auch die wirkliche.

*) Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen 1905, Heft 3.

**) „Die Mechanik in ihrer Entwicklung" Leipzig 1901.

*) Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie 1890.

Der nächste Forscher, den ich zu erwähnen habe, ist der Chemiker Ostwald,*) er kommt zu folgenden Schlüssen:

„.... außer den allgemeinen Anschauungsformen des Raumes und der Zeit ist die Energie die einzige Größe, welche allen Gebieten gemeinsam ist."

„Damit ein — beliebige Energieformen enthaltendes — Gebilde sich im Gleichgewicht befindet, ist notwendig und hinreichend, daß bei jeder mit den Bedingungen des Gebildes verträglichen Verschiebung desselben die Summe der entstehenden und verschwindenden Energiemengen Null ist."

Ist aber Gleichgewicht nicht vorhanden, da findet Ostwald**) anfänglich folgendes Gesetz:

„Von allen möglichen Energieumwandlungen wird diejenige eintreten, welche in gegebener Zeit den größtmöglichen Umsatz ergibt."

Als Bestätigung dieses Erfahrungssatzes von Ostwald hat der Physiker C. Neumann***) mathematisch den Satz aus der Mechanik gefunden, auf den auch ich selbständig beim Studium der Knickung gekommen bin: in einem und demselben Zeitelement dt lassen von der Ruhe aus von allen denkbaren Wegen die wahren Wege die größte lebendige Kraft aus dem — je auf den verglichenen Wegen — erzielten Ueberschuß der Antriebsarbeit über die Widerstandsarbeit entstehen.

Kurze Zeit darauf stellt Ostwald†) an Stelle seines Axiomes des Maximums des Energieumsatzes das allgemeinere Prinzip des ausgezeichneten Falles, indem er sagt:

„Sind für irgend einen Vorgang unendlich viele Möglichkeiten vorhanden, so ist das wirklich eintretende Geschehnis der ausgezeichnete Fall unter den möglichen Fällen."

Ein ausgezeichneter Fall liegt aber vor, wenn die Variation einer Größe verschwindet; hierzu bemerkt Ostwald:

„Eine gewisse Schwierigkeit in der Anwendung des Prinzipes liegt in der Frage, welches in jedem Fall die charakteristische Größe ist, deren Variation verschwinden soll."

Zu dieser Veröffentlichung nahm alsbald der Mathematiker Sophus Lie††) das Wort, um darzutun, es sei für den Mathematiker eine ganz triviale Wahrheit, daß man die Differenzialgleichungen der Bewegung durch die Variation irgendeiner Größe erhalten könne, das Prinzip Ostwalds verhelfe in keiner Weise zu den expliziten Gleichungen der Bewegung. Sofort antwortet Ostwald, daß er gar nicht daran gedacht habe, ein Werkzeug für die Lösung von mechanischen Aufgaben zu schmieden, daß es sich bei ihm nur um die Erkenntnis des Naturvorganges handle.

Zu dem Einspruch Lies möchte ich für meine Person noch hinzufügen, daß Lie nicht bedacht hat, daß in weitaus den meisten Fällen der technischen zwangsläufigen Mechanismen die Bewegung als bekannt vorauszusetzen ist, und daß die elementaren Bewegungsgleichungen in jeder Stellung des Mechanismus es ermöglichen, die augenblicklich wirkenden bedingten Kräfte zu erkennen. Lie hat unbedachter Weise die ganze Festigkeitslehre der beabsichtigt gesetzmäßig bewegten Körper aus der Wissenschaft gestrichen. Daß es zurzeit noch nicht gelungen ist, die unbeabsichtigten Schwingungen z. B. eines jeden Brückenfachwerkes explizite auszudrücken, daran ist nicht

*) Berichte der Königl. Sächs. Gesellschaft 1891.
**) Lehrbuch der Allg. Chemie 1892.
***) Berichte der Königl. Sächs. Gesellschaft 1892.
†) Berichte der Königl. Sächs. Gesellschaft 1893.
††) Berichte der Königl. Sächs. Gesellschaft 1894.

die Mechanik, sondern die Unvollkommenheit der Mathematik schuld. Auch scheint Lie das Verständnis für den Sinn der Freiheitsgrade eines beweglichen Körpersystems abzugehen; die elementaren Bewegungsgleichungen in den allgemeinen Koordinaten der Freiheitsgrade ausgedrückt sind auf keinen Fall eine triviale Errungenschaft. Bei der Anwendung des Prinzips der virtuellen Verschiebungen in der Praxis der Baustatik benutzt jeder Ingenieur sogar Kräfte als allgemeine Koordinaten. Um z. B. für den Belastungsfall der Abb. 2 einen Satz zusammengehöriger Verschiebungen zu erhalten, bringt der Ingenieur an beliebiger Stelle eine weitere beliebige, aber verschwindend kleine Last δP an; diese erzeugt Ortsveränderungen δs Abb. 3.

Sämtliche δs sind dann Funktionen von δP, es ist das Argument für die allgemeinen Koordinaten dieser virtuellen Verschiebung die Kraft δP. Durch verschiedene Wahl von δP nach Lage, Größe und Richtung könnte mit Leichtigkeit, wenn auch mit sehr großem Zeitaufwand, derjenige Satz von Verschiebungen ermittelt werden, der bei fehlendem Gleichgewicht den größten Energieumsatz ergibt.

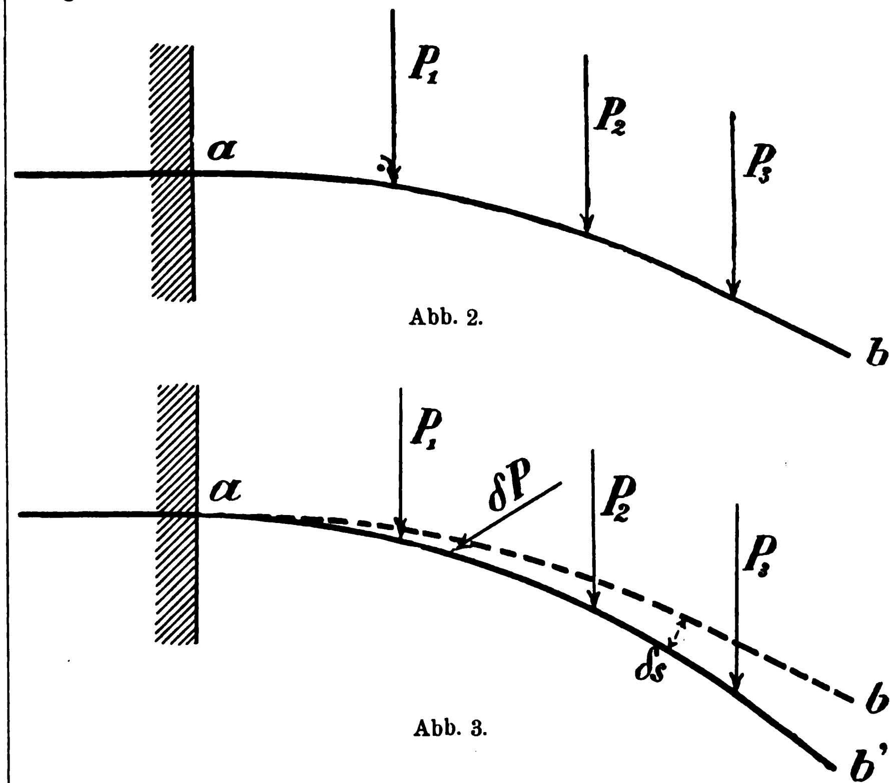


Abb. 2.

Abb. 3.

Der Artikel Lies datiert vom Jahr 1894. Ich kann es mir nicht versagen, an dieser Stelle einen Artikel zu erwähnen, den der Mathematiker Weingarten, früher in Berlin, jetzt in Freiburg, am 20. Juli 1907 in den Nachrichten der Göttinger Königlichen Gesellschaft veröffentlicht hat. Weingarten findet, daß die sog. Arbeitsgleichungen der technischen Festigkeitslehre zu einem „Nonsense" führen, und wundert sich, daß noch keiner von den theoretisch arbeitenden Technikern dies gemerkt habe. Nun — Herr Weingarten hat in seiner Beweisführung den Fehler gemacht, daß ihm entgangen ist, daß die virtuellen Verschiebungen erstens nach der Natur des Körpers möglich, zweitens unter sich verträglich sein müssen. Die von ihm gewählten Verschiebungen wären nur möglich, wenn jeder Balken ohne Steifigkeit aus einem Bündel loser Fäden bestehen würde.

Ich kehre nun zu Ostwalds Prinzip des ausgezeichneten Falles zurück. Ostwald selbst erkennt an, daß es nicht ganz leicht ist, die charakteristische Größe zu finden, deren Variation verschwinden soll.

Helm, Professor der technischen Mechanik in Dresden, hält in seinem 1898 erschienenen Buche „Die Energetik" das Axiom des Maximums des Energieumsatzes als Grundlage der Mechanik für unbrauchbar, weil zwar C. Neumann die Richtigkeit von der Ruhe aus nachgewiesen hat, der Beweis aber für das schon in Bewegung befindliche System nicht hat erbracht werden können.

Ich werde nun zu zeigen versuchen, daß das Prinzip des ausgezeichneten Falles sehr wohl als Grundlage der Mechanik dienen könnte, daß es nur darauf ankommt, die richtige Größe festzustellen, deren Variation verschwinden soll. Ich werde mich auf die Bewegung in

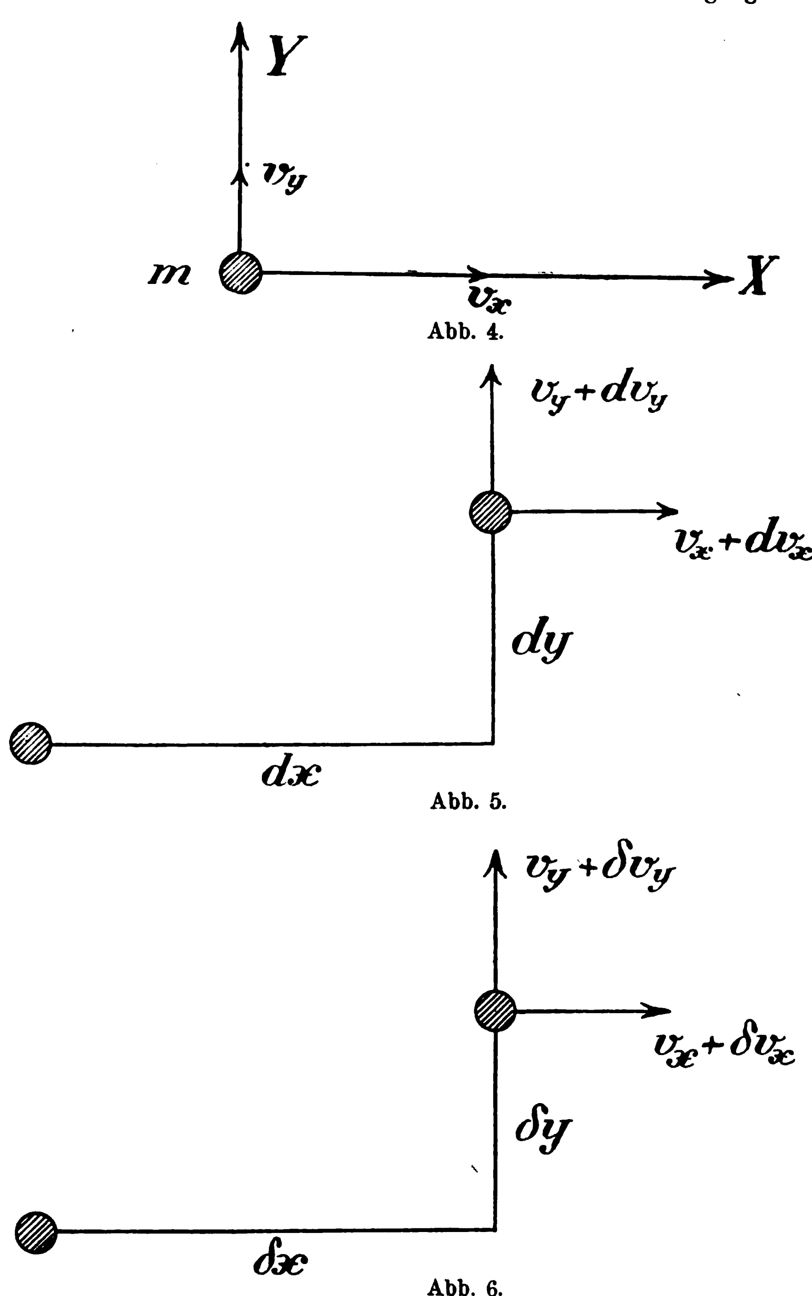


Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 6.

der Ebene beschränken, die Untersuchung läßt sich ohne weiteres auf den Raum oder auf allgemeine Koordinaten ausdehnen.

Es sei m ein Punkt eines Massensystems, er habe augenblicklich die Geschwindigkeits-Komponenten v_x und v_y, auf ihn wirken augenblicklich als Resultanten äußerer und innerer Kräfte die Kraftkomponenten X und Y (Abb. 4).

Durch Einbeziehen auch der augenblicklichen innern Kräfte in X und Y ist der Punkt formal für verschwindend kleine Bewegungen frei beweglich geworden. Nun werde ein — ein für allemal — gleich groß bleibendes Zeitintervall dt zugrunde gelegt. In dieser Zeit dt soll der Punkt die wahren Wege dx und dy zurücklegen, dabei sollen nach Ablauf der Zeit dt die wahren Geschwindigkeitskomponenten $v_x + dv_x$ und $v_y + dv_y$ geworden sein (Abb. 5).

Jetzt mögen aufs Geratewohl denkbare Wege δx und δy angenommen werden, zu welchen am Ende von dt die Geschwindigkeiten $v_x + \delta v_x$ und $v_y + \delta v_y$ gehören (Abb. 6).

Mit der üblichen Genauigkeit ergibt sich aus dem Geschwindigkeits-Diagramm

$$\delta x = \left(v_x + \frac{1}{2}\delta v_x\right) dt,$$

$$\delta y = \left(v_y + \frac{1}{2}\delta v_y\right) dt.$$

Wenn nun auch δx und δy keineswegs die wahren Wege sind, so muß doch, falls eine Bewegung auf ihnen denkbar sein soll, das Gesetz von der Erhaltung der Energie auf ihnen erfüllt sein. Es ergibt sich aber zu Ende von dt

$$\delta \frac{mv^2}{2} = 2m \frac{\delta x^2 + \delta y^2}{dt^2} - 2m \frac{v_x \delta x + v_y \delta y}{dt},$$

ferner ist

$$\delta A = X\delta x + Y\delta y$$

die von den Kräften geleistete Arbeit; also muß, — wie auch δx und δy geschätzt sein mögen —, immer die Bedingung erfüllt sein

$$\Sigma X\delta x + \Sigma Y\delta y - 2\,\Sigma m \frac{\delta x^2 + \delta y^2}{dt^2} + 2\,\Sigma m \frac{v_x \delta x + v_y \delta y}{dt} = 0,$$

wenn jetzt alle Punkte des Systems einbezogen werden.

Auf den geschätzten Wegen hat während des Zeitintervalles dt die mittlere Geschwindigkeit des Punktes m die Komponenten

$$\frac{\delta x}{dt} \text{ und } \frac{\delta y}{dt},$$

also ist die lebendige Kraft des ganzen Systems, welche der mittlern Geschwindigkeit auf den geschätzten Wegen entspricht,

$$\frac{1}{2}\Sigma m \frac{\delta x^2 + \delta y^2}{dt^2}.$$

Nun behaupte ich, daß diese Größe im Sinne Ostwalds die charakteristische Größe ist, deren Variation bei den wahren Wegen verschwindet, dabei muß aber die rein physikalische Bedingung der Erhaltung der Energie eingehalten werden; es handelt sich also um ein Maximum mit einer Nebenbedingung.

Um die wahren Wege zu finden, hat man daher die partiellen Differentialquotienten der nachstehend angeschriebenen Funktion F nach jedem δx und nach jedem δy, die ja formal vollständig willkürlich sind, der Null gleichzusetzen.

$$F = \frac{1}{2}\Sigma m \frac{\delta x^2 + \delta y^2}{dt^2} + \lambda \left\{ \begin{array}{l} \Sigma X\delta x + \Sigma Y\delta y \\ -\, 2\,\Sigma m \dfrac{\delta x^2 + \delta y^2}{dt^2} \\ +\, 2\,\Sigma m \dfrac{v_x \delta x + v_y \delta y}{dt} \end{array} \right\}.$$

Der unbestimmte Multiplikator λ ergibt sich auf bekannte Weise zu $\frac{1}{2}$.

Man erhält durch Bildung dieser partiellen Differentialquotienten und deren Nullsetzung ebenso viele Gleichungen

$$\frac{\partial F}{\partial(\delta x)} = 0 \quad \text{resp.} \quad \frac{\partial F}{\partial(\delta y)} = 0$$

als unbekannte Wegkomponenten vorhanden sind. Diese Wegkomponenten ergeben sich zu

$$dx = v_x dt + \frac{X}{m}\frac{dt^2}{2},$$
$$dy = v_y dt + \frac{Y}{m}\frac{dt^2}{2}$$

in Uebereinstimmung mit der Erfahrung.

Das gefundene neue Gesetz für eine altbekannte Tatsache lautet somit:

In einer und derselben Zeit dt machen die wirklichen Wege dx und dy die lebendige Kraft des Massensystems, welche den mittlern Geschwindigkeiten in der Zeit dt entspricht, größer als alle andern denkbaren Wege δx und δy.

Muß irgend ein Punkt auf einer vorgeschriebenen Kurve sich bewegen, dann ist für diesen Punkt nur das δx unabhängig variabel, während das δy eine bekannte Funktion von δx ist; man erhält also durch einmalige Differentiation das dx und dann das dy als bekannte Funktion dieses dx.

In dem hier behandelten Grundfall erscheint der Apparat nicht im Verhältnis zum erzielten Resultat. Anders stellt sich aber die Sache dar, wenn man allgemeine Koordinaten benützen muß; da wird der Apparat sehr leistungsfähig und nützlich. [Anhang I.] Die erforderlichen Rechnungen weichen insofern von der konventionellen Differentialrechnung ab, als man die Inkremente im allgemeinen Falle durch die Taylorsche Reihe auszudrücken hat.

Ich gehe nun nochmals auf den Anfang der Untersuchung zurück. In den Inkrementen der Geschwindigkeitskomponenten ausgedrückt ist

$$\delta \frac{mv^2}{2} = m(v_x \delta v_x + v_y \delta v_y) + m\frac{\delta v_x^2 + \delta v_y^2}{2}.$$

Wenn ferner

$$\Sigma X\delta x + \Sigma Y\delta y = \delta A$$

gesetzt wird, dann ist die Bedingung der Erhaltung der Energie

$$\delta A - \Sigma m(v_x\delta v_x + v_y \delta v_y) - \Sigma m\frac{\delta v_x^2 + \delta v_y^2}{2} = 0.$$

Die lebendige Kraft, welche der mittlern Geschwindigkeit in der Zeit dt entspricht, ist

$$\Sigma m \frac{\left(v_x + \frac{1}{2}\delta v_x\right)^2 + \left(v_y + \frac{1}{2}\delta v_y\right)^2}{2}.$$

Es ist also das bisherige F nunmehr

$$F = \Sigma m\frac{v_x^2 + v_y^2}{2} + \Sigma m\frac{v_x\delta v_x + v_y \delta v_y}{2} + \Sigma m\frac{\delta v_x^2 + \delta v_y^2}{8}$$
$$+ \lambda\left\{\delta A - \Sigma m(v_x\delta v_x + v_y\delta v_y) - \Sigma m\frac{\delta v_x^2 + \delta v_y^2}{2}\right\}.$$

Das Glied $\Sigma m\frac{v_x^2 + v_y^2}{2}$ ist konstant, hat also keinen Einfluß auf die Differentiationen; wenn man es wegläßt, so wird die Größe, die von den δx und δy zu einem Maximum gemacht werden soll, **gleich dem Zuwachs zwischen der zu Anfang von dt vorhandenen lebendigen Kraft und der lebendigen Kraft, welche der mittlern Geschwindigkeit in der Zeit dt entspricht.** Damit ist man von Ostwalds ausgezeichnetem Fall auf sein Axiom des größten Energieumsatzes gekommen.

Statt der Funktion F hat man nun, wenn noch $\lambda = \frac{1}{2}$ eingesetzt wird,

$$F_1 = \frac{1}{2}\delta A - \frac{1}{8}\Sigma m(\delta v_x^2 + \delta v_y^2)$$

oder

$$F_2 = 2\delta A - \Sigma m\frac{\delta v_x^2 + \delta v_y^2}{2}.$$

Die partiellen Differentialquotienten dieser Funktion F_2 nach jedem δx und jedem δy sind gleich Null zu setzen; dabei hat man zu beachten, daß, weil z. B.

$$\delta v_x = 2\frac{\delta x}{dt} - 2v_x$$

ist, gegebenen Falls zu setzen ist

$$\frac{\partial(\ldots)}{\partial(\delta x)} = \frac{\partial(\ldots.)}{\partial(\delta v_x)}\cdot\frac{\partial(\delta v_x)}{\partial(\delta x)} = \frac{2}{dt}\cdot\frac{\partial(\ldots.)}{\partial(\delta v_x)}.$$

Aus der Gleichung

$$\frac{\partial F_2}{\partial(\delta x)} = 0$$

ergibt sich

$$X - m\frac{dv_x}{dt} = 0;$$

dies ist **das Gesetz der Trägheit**; bei allgemeinen Koordinaten hätten sich die **dem D'Alembertschen Prinzip** entsprechenden Gleichungen ergeben. Anhang II.

Wenn in der Funktion F_2 a priori alle δv_x und δv_y gleich Null vorausgesetzt werden können, wenn also Gleichgewicht ist, dann reduziert sich diese charakteristische Größe zu

$$F_2 = 2\cdot\delta A,$$

und aus

$$\frac{\partial F_2}{\partial(\delta x)} = 0$$

folgt

$$\frac{\partial(\delta A)}{\partial(\delta x)} = 0.$$

Wird nun rückwärts wieder δA als totales Differential ausgedrückt, so ist

$$\delta A = \frac{\partial(\delta A)}{\partial(\delta x_1)}d(\delta x_1) + \frac{\partial(\delta A)}{\partial(\delta y_1)}d(\delta y_1) + \ldots. = 0,$$

wie groß auch $d(\delta x_1)$, $d(\delta y_1)$ usw. sein mögen, oder, was dasselbe ist, wie groß auch δx_1, δy_1 usw. sein mögen; dies ist **das Prinzip der virtuellen Verschiebungen.** Anhang III.

Der Inhalt des behandelten Satzes steht als Naturgesetz unerschütterlich fest, es ist aber möglich, daß gegen die Form der mathematischen Auswertung Einwendungen erhoben werden; um diesen vorweg zu begegnen, betone ich, daß keine Vernachlässigung oder Annäherung zugelassen worden ist, die nicht schon in den üblichen Anwendungen des Prinzips der virtuellen Verschiebungen als zulässig erkannt worden ist.

Meine Herren! Ich wollte Ihnen zeigen, daß die Mnemotechnik der Mechanik doch sicherlich gefördert wird, wenn man statt des **Gesetzes von der Trägheit**, statt des **D'Alembertschen Prinzips** und statt des **Prinzips von den virtuellen Verschiebungen** sich nur **ein** Naturgesetz zu merken hat. Ich bitte Sie aber, meine Ausführungen nicht so zu verstehen, daß ich in der Praxis der Anwendung dieses Gesetzes den Vorzug geben würde z. B. vor der Verwendung der überaus fruchtbaren so einfachen **D'Alembertschen Trägheitskräfte.** Das D'Alembertsche Gesetz beantwortet in vorzüglicher Weise das „Wie?“, das Gesetz vom ausgezeichneten Fall beantwortet das „Warum?“, und zwar nicht nur in der Mechanik der sichtbaren Bewegungen, sondern auch bei allen andern Naturvorgängen.

Bezüglich aller Naturvorgänge stehen wir aber anscheinend am Vorabend wichtiger Entdeckungen, und es wird vielleicht der Tag kommen, da man die **Dynamik der sichtbaren Bewegungen**, die **Thermodynamik** und die **Elektrodynamik** gleichwie die **Chemie** aufbauen wird auf die Kenntnis **der Elektronen.**

Wenn es sich bewahrheiten sollte, daß die Welt aus nur **zwei** Stoffen besteht, den negativen Elektronen und den positiven Elektronen, daß die Atome der verschiedenen

Elemente sich untereinander nur unterscheiden durch die Anzahl der **negativen** Elektronen, die an ein **positives** Elektron gebunden sind,

wenn es sich bewahrheiten sollte, daß einzelne Atome durch Ausstrahlung von negativen Elektronen nach und nach die Reihe vieler oder gar aller Elemente durchlaufen können,

wenn man erforscht haben wird, was aus der Energie der gewaltigen Geschwindigkeit der ausgestrahlten Partikelchen entsteht,

wenn der Mensch gelernt haben wird, willkürlich die Atome in Elektronen zu zerlegen und diese wieder zu Atomen zu vereinigen,

dann wird wohl die Dynamik ihre einfachste, universelle Form angenommen haben, diese einfachste Form wird aber immer noch das Gesetz von der Erhaltung der Energie und das Gesetz vom Maximum des Energieumsatzes enthalten.

Anhang I.

Wenn man allgemeine Koordinaten benützt, so hat man folgende Regeln zu beachten:

1. in dem Gliede $X\delta x$ darf δx in den Inkrementen der allgemeinen Koordinaten nur bis zur ersten Ordnung entwickelt werden;

2. in dem Gliede $m\frac{v_x \delta x}{dt}$ muß δx in den Inkrementen der allgemeinen Koordinaten bis zur zweiten Ordnung einschließlich entwickelt werden;

3. in dem Gliede $m\frac{\delta x^2}{dt^2}$ muß δx^2 in den Inkrementen der allgemeinen Koordinaten bis zur dritten Ordnung einschließlich entwickelt werden.

Hat man nach diesen Regeln die Funktion F in den Inkrementen der allgemeinen Koordinaten z. B. $\delta\varphi_1$, $\delta\varphi_2$ usw. ausgedrückt, dann ist z. B. dasjenige $\delta\varphi_1$ das wahre $d\varphi_1$, welches

$$\frac{\partial F}{\partial(\delta\varphi_1)} = 0$$

macht. Da bei der üblichen auch bei der Ableitung eingehaltenen Genauigkeit

$$d\varphi_1 = \omega_1\, dt + \varepsilon_1 \frac{dt^2}{2}$$

sich ergeben muß, worin ω_1 einstweilen als bekannt zu gelten hat und ε_1 die gesuchte Unbekannte ist, so hat man in den Gleichungen

$$\frac{\partial F}{\partial(\delta\varphi)} = 0$$

alle $\delta\varphi$ durch die der obigen entsprechenden Summenausdrücke zu ersetzen, alsdann in diesen Gleichungen alle Glieder, welche dt als Faktor enthalten, als mit dt verschwindend klein wegzulassen; was übrig bleibt, sind die Differentialgleichungen der Bewegung, wenn noch wie sonst üblich

$$\omega = \varphi'_{(dt=0)} \text{ und}$$
$$\varepsilon = \varphi''_{(dt=0)}$$

gesetzt worden ist.

Ist die Lösung soweit gediehen, dann ist die weitere Behandlung Sache der Theorie der simultanen Differentialgleichungen. Es ist vielleicht nützlich, zu betonen, daß jetzt zum erstenmale die Ableitungen von φ nach der Zeit im Sinne der Differentialrechnung eingeführt werden; in aller Genauigkeit geschrieben wäre mit Benutzung dieser Ableitungen

$$d\varphi_{\text{(in der Zeit } dt)} = \varphi'_{(dt=0)} \cdot dt + \varphi''_{(dt=0)} \cdot \frac{dt^2}{2}$$

zu setzen.

Anhang II.

Bei allgemeinen Koordinaten ist auch wieder zu beachten, daß

$$\frac{\partial(\ldots)}{\partial(\delta\varphi)} = \frac{2}{dt}\,\frac{\partial(\ldots.)}{\partial(\delta\omega)} \text{ ist.}$$

Anhang III.

Zu erwähnen ist, daß, weil

$$\delta A = X_1\,\delta x_1 + X_2\,\delta x_2 + Y_1\,\delta y_1 + \ldots.$$

ist, sich z. B.

$$\frac{\partial(\delta A)}{\partial(\delta x_1)} = X_1$$

ergibt; hierbei ist in der ganzen Entwicklung über X_1 weiter nichts vorausgesetzt worden, als daß es während der verschwindenden Zeit dt sich nicht ändert, was nach den Regeln der Infinitesimalrechnung vorausgesetzt werden darf und bei den Anwendungen des Prinzips der virtuellen Verschiebungen stets vorausgesetzt wird. Es kann also X_1 seinem Wesen nach mit den Koordinaten, mit den Geschwindigkeiten und mit der Zeit sich ändern; von Interesse ist bei den vorliegenden Untersuchungen nur der Wert, den X_1 augenblicklich zu Anfang der Zeit dt hat.

In den speziellen Fällen, wo die Kräfte von einer Kräftefunktion U derivieren, ist

$$\delta A = \frac{\partial U}{\partial x_1}\delta x_1 + \frac{\partial U}{\partial x_2}\delta x_2 + \ldots,$$

d. h. es ist nur in diesen speziellen Fällen

$$\frac{\partial(\delta A)}{\partial(\delta x)} = \frac{\partial U}{\partial x}.$$

Zwei bemerkenswerte Vorschläge für die Gründung der ungewöhnlich tiefen Pfeiler der Brücke über den Hafen in Sydney.

Von Dr.-Ing. F. **Bohny**, Oberingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.

Unter dem Titel: „A Century of Bridge Building and the Great Sydney Bridge Competitions, with a Description of the Foundations for the unprecedentedly Deep Piers" ist kürzlich von Zivil-Ingenieur **Norman Selfe** in Sydney, welcher sich hervorragend und erfolgreich an dem Wettbewerb um die Brücke über den Hafen von Sydney beteiligt hat,*) eine kleine Schrift erschienen, welche unter anderm interessante Einzelheiten über die verschiedenen Vorschläge zur Gründung der vier Fundamente für die im offenen Hafen vorgesehenen Pylone des zur Ausführung empfohlenen Brückenprojektes enthält. Von diesen Vorschlägen sollen die zuletzt in engerer Wahl gestandenen beiden Gründungsarten hier wiedergegeben werden.

Der Hafen von Sydney ist einer der zahlreichen Fjorde, welche der stille Ozean in die Ostküste des australischen Festlandes einschneidet. Seine Hauptrichtung verläuft nahezu genau von Osten nach Westen. Unzählige Buchten, durch hoch anstrebende reich bewachsene Felszungen getrennt, geben dem Hafen ein eigenartiges Ge-

*) Siehe Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1901, S. 247 und 1904, S. 1898/96. Der genannten Schrift sind Abb. 4 bis 9 entnommen, Abb. 3 dem Journal and proceedings of the Royal society of New South-Wales, Abb. 1 und 2 der Parlamentsvorlage.

präge und schaffen zusammen mit den meist in tiefstem Kobaltblau schimmernden Bergen des Küstengebirges (den sog. Blauen Bergen) Bilder von bezauberndem Reiz. An jeder Stelle befindet sich tiefes klares Meerwasser, überall können die größten Ozeandampfer ohne Gefahr ankern, Werften und Docks sorgen für alle Bequemlichkeiten der Schiffahrt und des Handels. So ist Sydney nicht nur der anerkannt schönste Hafen der südlichen Hemisphäre, wenn nicht der ganzen Erde, er ist auch einer der bequemsten und besuchtesten Häfen des ganzen südlichen Ostens.

Der Hauptlandeplatz der großen internationalen Passagier- und Postdampfer ist Sydney-Cove (Abb. 1), welcher durch einen halbkreisförmigen Quai, Circular Quai, gegen die Stadt abgeschlossen ist. Der Haupthandelshafen dagegen ist der weiter landeinwärts liegende Darling harbour mit verschiedenen Verzweigungen, an welchen zahlreiche Landungsbrücken, Werften, Lagerhäuser sich befinden; auf der westlichen Seite desselben ist Anschluß an den Hauptbahnhof von Sydney vorhanden. Zwischen beiden Häfen erhebt sich ein hoher Felsrücken, allgemein nur „the Rocks" genannt, auf dessen höchster Stelle das astronomische Observatorium steht. Dieser vom Herzen der Stadt langsam ansteigende Grat mit seiner äußersten Spitze, Dawes Point, war wie geschaffen, die Zufahrt zur projektierten Brücke über den Hafen zu bilden. Auf ihm konnten ohne weiteres die Zufahrtsstraßen angelegt werden, während die Bahn, vom Hauptbahnhof kommend, teilweise durch Tunnels und Felseinschnitte geführt, in etwas längerer Entwicklung die Brückenfahrbahn erreichen konnte.

Auf der gegenüberliegenden Seite, in Nord-Sydney, erhebt sich das Ufer durchweg 30—50 m fast senkrecht aus dem Wasser, und nur mit starkem Gefälle und unter Anwendung von engen Kurven kann die von Norden kommende Küstenbahn die schmale Zunge in Wasserhöhe, Milsons Point, erreichen. An die Bahn und die Straßen des hoch liegenden Nord-Sydney (zurzeit etwa 100000 Einwohner stark) war auf dieser Seite des Hafens mit der Brücke anzuschließen. Es war dies ohne weiteres durch einen kürzern Viadukt vom Endwiderlager der eigentlichen Brücke auf Mc Mahons Point aus möglich.

Der Hauptschiffahrtsweg im offenen Hafen ist nach dem Gesagten auf der Südseite durch den vorspringenden Dawes Point, auf der Nordseite durch eine Gerade, welche durch Milsons Point und den benachbarten Vorsprung Blues Point geht, gezeichnet und dürfen die Hauptbrückenpfeiler in keiner Weise diese Durchfahrt behindern. Es ergibt sich damit für die Hauptöffnung der Brücke eine Lichtweite von 1200 Fuß (366 m), während die Gesamtlänge der Haupteisenkonstruktion 3030 Fuß (924 m) messen wird.

Die Gründung der vier Füße der südlichen Brückenpylone kann infolge ihrer günstigen Lage nahe am Ufer in einfacher

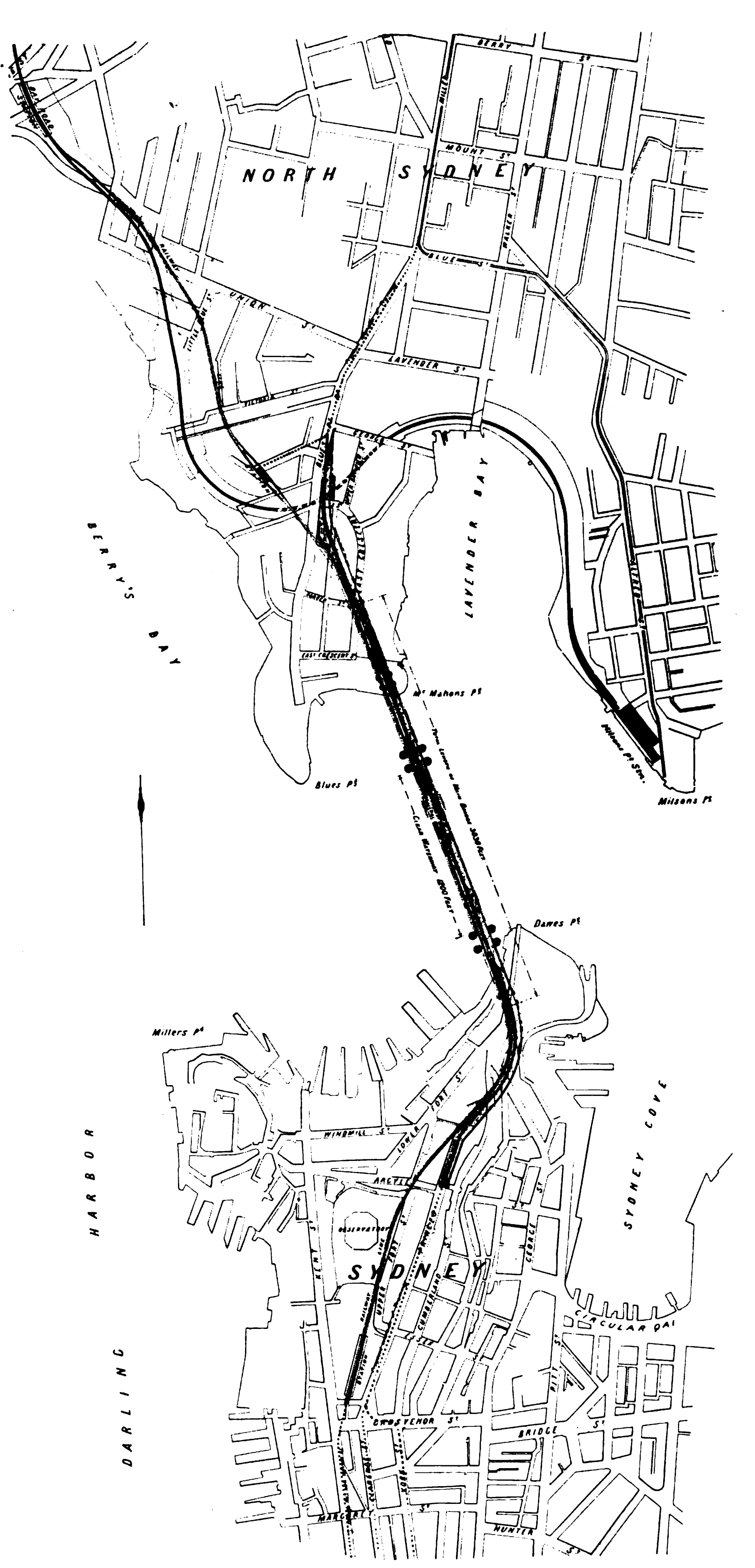


Abb. 1.

Weise, mittels Brunnen oder mit Druckluft, erfolgen. Die Tiefe bis zum Felsen beträgt nur 10 bis 20 m, im Mittel r. 17 m. Anders verhält es sich dagegen mit

Abb. 2.

den Pfeilern der nördlichen Brückenpylone, bei welchen man gerade an die Stelle des Querprofiles geriet, an welcher der feste Fels am tiefsten lag. Es galt also, Mittel und Wege zu finden, um der Wettbewerbsbedingung, der Gründung in der ungewöhnlichen Tiefe von über 50 m, gerecht zu werden.

Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse hatte Oberingenieur **Halligan** vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Neu Süd Wales zwischen Dawes Point und Mc Mahons Point 57 Bohrungen ausführen lassen, die sich längs der verschiedenen in Vorschlag gebrachten Lagen der Brückenachse verteilten und an den Stellen, wo Gründungen in Frage kamen, besonders anhäuften (Abb. 2). Der von Halligan zu diesen Bohrungen verwendete Apparat ist in Abb. 3 dargestellt. Er besteht aus zwei mit einem Zwischenraum von 1 Fuß zusammengekuppelten Pontons von 37 Fuß Länge, $12^1/_2$ Fuß Breite und $3^1/_2$ Fuß Höhe, auf welchen ein Dreibock aufgestellt ist. An diesem hängt das zu versenkende Bohrrohr, und ist die Lage so gewählt, daß jede Kraftwirkung, sei es beim Heben oder beim Heruntertreiben sich gleichmäßig auf beide Schiffe verteilt. Die benutzten Rohre hatten einen lichten Durchmesser von $3^5/_8$ " (92 mm) und eine Wandstärke von $^3/_{16}$ " ($4^3/_4$ mm), welche Größe noch bequem zu handhaben ist. Die lichte Weite ist auch noch gerade genügend, um, ohne die Röhren selbst zu sehr rammen zu müssen, im Innern mittels Werkzeugen zusammengeballten Sand und Kies zu lockern. Als Verbindung der einzelnen Rohrstücke zieht Halligan den stumpfen Stoß allen andern Verbindungen, wie Schraubengewinden, Ueberlappungen usw. vor, namentlich dann, wenn die Rohre noch mit der Ramme tiefer getrieben werden müssen. Die Rohre müssen vollkommen gerade sein und aus bestem zähen Material bestehen. Am untern Ende ist eine Schneide aus Stahl aufgezogen zum bessern Durchdringen härterer Gesteinsschichten.

Ist eine Röhre bis zum Meeresboden versenkt, so wird an ihrem obern Ende der biegsame Schlauch angeschlossen und die vorhandene Druckwasserpumpe in Bewegung gesetzt. Die Röhre sinkt alsdann entsprechend der Härte des zu durchdringenden Bodens langsamer oder geschwinder in den Untergrund ein. Der größte Wasserdruck, welcher im Hafen von Sydney zum Hinabtreiben der Röhren ohne weitere Hilfsmittel nötig war, betrug 6,2 Atm. (88 lbs pro Quadratzoll). Die Maximalleistung der benutzten Worthington-Dampfpumpe betrug r. 8 Atm. (110 lbs pro Quadratzoll).

Wird eine Bodenschicht getroffen, welche härter ist, um vom Wasserdruck allein bewältigt zu werden, so müssen weitere Hilfsmittel beigezogen werden. Bei Lehm benutzt man einen Löffelbohrer, der so viel Material nach oben holen muß, bis das gebohrte Loch von den Seiten hereinzufallen beginnt. Das Rohr wird dann mit der Ramme so tief nachgetrieben, als der Bohrer vorgearbeitet hat und der Vorgang wiederholt sich von neuem. Halligan läßt während diesem Vordringen die Pumpe so gut als möglich weiter arbeiten, um den Lehm zu erweichen und den bereits durchfahrenen Boden nicht um die Röhre sich festsetzen zu lassen. Als günstigste Steigung des Lehmbohrers fand Halligan r. 10 cm (4 Zoll). Wird Fels angetroffen, so muß zuerst mit einem Meißel, der noch gerade im Innern

der Röhre Platz hat (von etwa $3^1/_2{}'' = 89$ mm Durchmesser), tiefer gebohrt und alsdann die Bohrung mit einem sich selbsttätig öffnenden Rammapparat auf etwas über den äußern Durchmesser der Röhre erweitert werden. Der Bohrschlamm wird dabei mit der bekannten kleinen Sandpumpe nach oben geholt.

Das Absenken der Rohre durch Lehm und weichen Felsen ist natürlich umständlich und langwierig. Man hilft nach durch leichtere oder stärkere Schläge auf den Kopf der Rohre mit einem eisenarmierten Holzbär. Dabei kann je nach Bedarf die Pumparbeit eingestellt oder fortgesetzt werden.

Halligan hat über die oben genannten 57 Bohrungen zur Untersuchung des Untergrundes an der Brückenbaustelle in Sydney genaue Aufschreibungen gemacht. Darnach wurden insgesamt r. 784 m (2572 Fuß) Erdreich und Gestein durchfahren, davon 64 % durch Sand, Lehm und ganz weichen Sandstein, $17^1/_2$ % durch steifen Lehm und weichen Sandstein und weitere $18^1/_2$ % durch härtern Sandstein. Für die ersten Schichten genügte die Anwendung von Wasserdruck allein, für die zweite Bodenart wurde der Bohrapparat, unterstützt durch Wasserdruck,

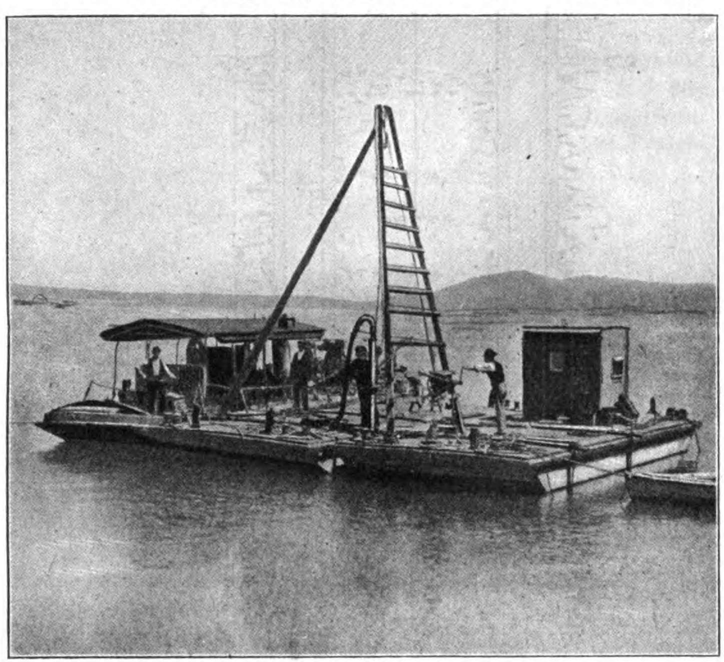


Abb. 3.

benutzt, die dritte Art der Schichten mußte mit der Bohr- und Stoßvorrichtung durchteuft werden. Die Kosten für den laufenden Meter betrugen dabei bzw. 2,50 M., 11,20 M. und 17,50 M., im Durchschnitt 6,80 M. Diese Kosten enthalten alle Auslagen an verausgabtem Arbeitslohn, die Aufwendung für die Erzeugung des Druckwassers, die Reparaturen der Bohrwerkzeuge und das spätere Wiederausziehen der Röhren. Unter günstigen Umständen sanken die Rohre durch Sand und leichten Boden über 9 m in der Stunde, durch steiferen Boden und weichen Lehm $3-4^1/_2$ m.

Der Apparat der Regierung von Neu Süd Wales ist so ausgerüstet, daß mit ihm Bohrungen bis zu mindestens 180 m (600 Fuß) Tiefe ausgeführt werden können. Vier Leute, wie Abb. 3 zeigt, genügen zur Bedienung desselben. Der Apparat versagt, wenn die Wassertiefe sehr groß ist. Ueberschreitet diese etwa 25 m (80 Fuß), so verhindert die kleinste Bewegung der Pontons durch Wellenschlag oder Wehen des Windes jegliche Kräfteausübung auf die Röhre. Sie schnellt wie eine Feder hin und her und kann leicht dauernd verbogen werden.

Trägt man die Bohrergebnisse längs der zur Ausführung gewählten Brückenachse auf, so ergibt sich das in Abb. 2 dargestellte Bild. Unter der Wasserschicht, die an der tiefsten Stelle r. 25 m stark ist, findet sich zuerst eine mehr oder minder dicke Schicht Schlamm, worauf abwechselnd Lagen von steifem Lehm (Klaieboden) und sandigem Boden folgen. Eingestreut finden sich ganz schmale Bänke von festem, zusammengeballtem Sand, Uebergangsformen zum reinen Sandstein der untersten Schichten. Während im sandigen Boden (sandy clay) die Sand- und Kiesmenge überwiegt und im allgemeinen für weniger wichtige Fundierungen genügend tragfähig ist, ist der steife Lehm (stiff clay) eine ziemlich trügerische Bodenart. Frisch zutage gefördert ist er eine dunkelgrau bis schwarze käseartige Masse, die sich mit dem Messer schneiden läßt. Ohne Druck löst sie sich im Wasser völlig in Brei auf, während sie im Trocknen zu einer homogenen harten Masse erstarrt.

Es war also gefährlich, auf diese Schichten zu gründen und darauf die Hauptlast der Brücke von r. 7000 Tonnen Druck pro Pylonenfuß abzusetzen. Die Forderung der Ausschreibebedingungen für die Brücke, die Gründung bis zum festen Felsen („down to the rock") hinab auszuführen, war nur zu berechtigt. Ebenso war die Forderung berechtigt, daß die vier Pfeiler jeder Pylone gegenüber der Brückenachse und in der Längenausdehnung der Brücke genaueste Lage besitzen sollten. Als zulässige Beanspruchungen etc. waren vorgesehen:

a) größter Druck auf den Sandsteinfelsen, herrührend aus Pfeilergewicht und dessen Auflast, jedoch ohne Berücksichtigung irgend welcher Reibung an den Pfeilerflächen, des Auftriebes usw.,: 12,2 kg/qcm (25 000 Pfund pro Quadratfuß),

b) größter Druck auf den Beton: 14,1 kg/qcm (200 Pfund pro Quadratzoll);

dabei war

c) das spezifische Gewicht des Betons zu 2,16 anzunehmen (135 Pfund pro Kubikfuß).

Diese Vorschriften enthalten nun bei den gegebenen Verhältnissen von vornherein einen großen Widerspruch. Dividiert man nämlich den zulässigen Druck auf den Felsen durch das spezifische Gewicht des Betons, so erhält man die Höhe der Betonsäule, deren Eigenlast allein schon den Felsen gemäß a) belastet. Man erhält

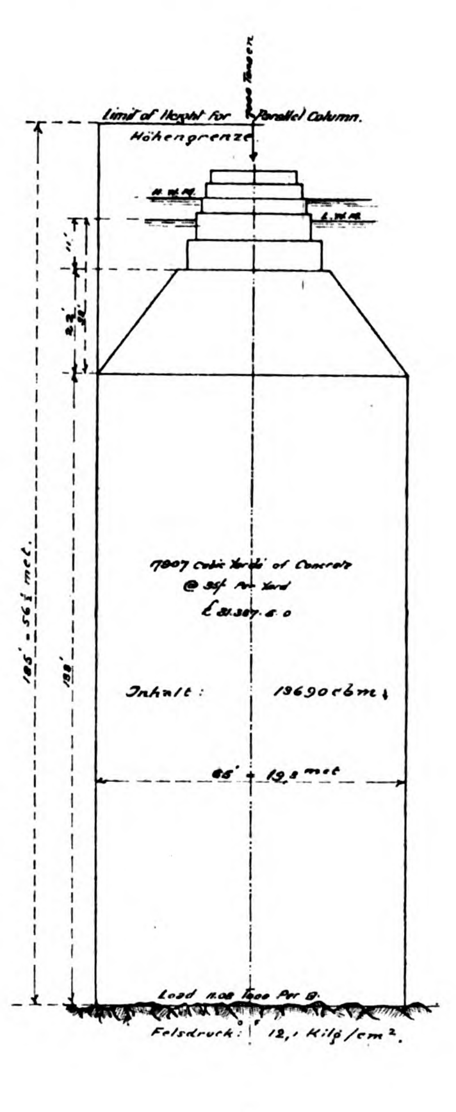
$$\frac{12{,}2 \cdot 100}{2{,}16} = 565 \text{ dm oder } 56^1/_2 \text{ m},$$

also nur wenige Meter mehr als die Fundierungstiefe (51 m). D. h. ein Betonpfeiler, welcher vom Felsen bis zur Spitze denselben Querschnitt besitzt, könnte, wenn er nur wenige Meter über Wasseroberfläche hochgeführt würde, nur sich selbst tragen. Er wäre nicht einmal in der Lage, seinen eignen eisernen Caisson, mittels welchem er doch versenkt werden müßte, aufzunehmen, geschweige denn noch Auflasten von der Brücke. Als Ausgleich für die Aufnahme der letztern kann höchstens der über der Hafensohle befindliche Raum dienen. In diesem kann (z. B. mit Hilfe eines beweglichen Senkkastens) der Pfeiler als Konus fortgesetzt werden, auf dessen oberes Ende sich die druckverteilenden Quaderschichten aus Sandstein und Granit auflagern. Die oberste Schicht trägt die gußstählerne Grundplatte der Pylonenfüße.

Auf diese Weise entstand der erste Versuch N. Selfes für die Tiefgründung im Hafen von Sydney (Abb. 4). Der Kopf des oben konisch zulaufenden Betonkörpers lag 11 Fuß, die Basis 33 Fuß (r. 10 m) unter Niederwasserspiegel. Der Durchmesser des Pfeilers erreichte das ungewöhnliche Maß von 65′ (19,8 m), während der Kubikinhalt des Betons 17 907 Kubikyards (13 690 cbm) betrug. Der Druck auf den Felsen war dabei 11,08 Tonnen/Quadratfuß = 12,1 kg/qcm, also genau entsprechend den Bedingungen. Bei einem Einheitspreis von nur 35 sh pro Kubikyard (r. 46 M./cbm) würde dies für den Betonkörper allein einen Kostenaufwand von über 31 000 £ ausmachen und für

die vier Fundierungen einer Brückenpylone r. 125000 £ ($2^1/_2$ Mill. M.). Hierzu kommen noch alle Kosten für die Versenkgerüste, den Caisson, den Aushub, den Pfeilerkopf etc.

Als erschwerend kommt bei dem großen Durchmesser des Betonkörpers der nach den Bohrungen ziemlich un-



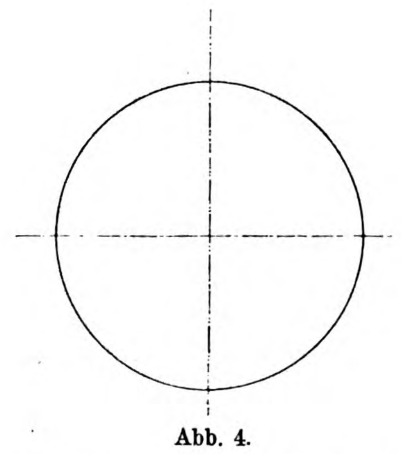
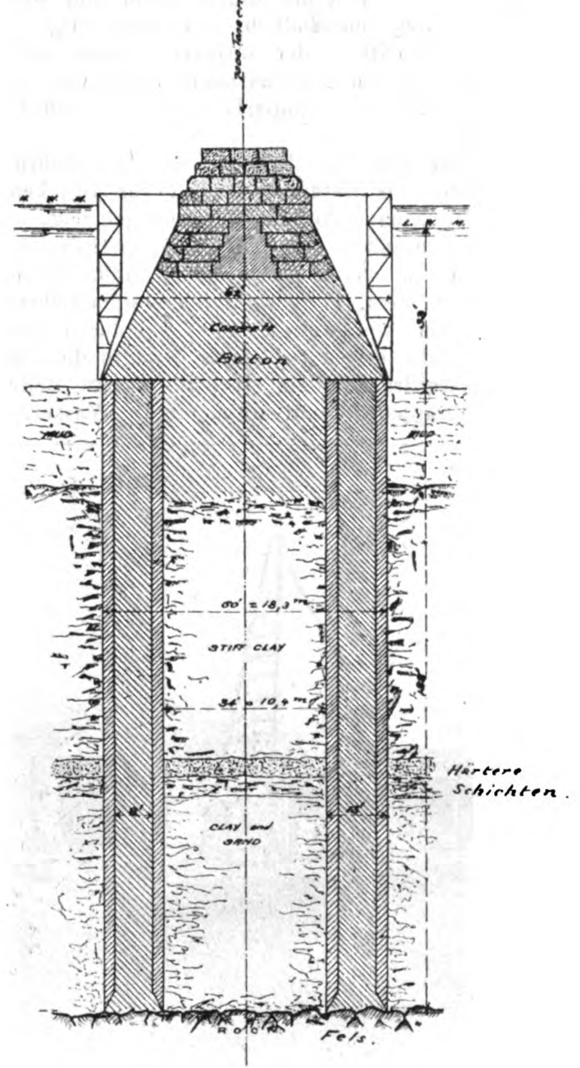


Abb. 4.

ebene Verlauf der Felssohle hinzu. Es ist zu erwarten, daß der Senkkasten einseitig aufsitzen wird, während auf der entgegengesetzten Seite die Entfernung des Aushubes und das Ausfüllen mit Beton kaum einwandfrei durchgeführt werden dürfte.

Um diesem Mißstande zu begegnen hat Norman Selfe in seinem ersten zur engern Wahl gekommenen Vorschlag vor allem die Querschnittsform des Pfeilerkörpers geändert, indem er statt einer Kreisfläche eine Ringfläche annimmt (Abb. 5).

Der äußere Durchmesser des Ringpfeilers ist zu 60 Fuß (18,3 m), der innere zu 34 Fuß (10,4 m) angenommen. Zum Aushub des Bodens dienen zehn



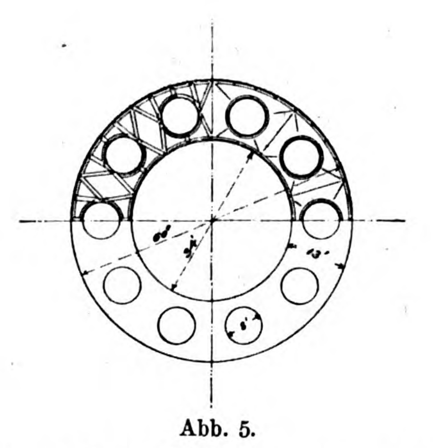


Abb. 5.

Brunnen von je 8 Fuß Durchmesser, die in gleichen Abständen über die Ringfläche verteilt sind. Der Körper des fertigen Pfeilerfundamentes ist also ein hohler Betonzylinder von 13 Fuß Wandstärke, welcher oben durch einen konusartigen Aufbau mit bis zur ersten tragfähigern Schicht hinabreichender Füllung geschlossen ist.

Ein Vergleich mit Abb. 4 zeigt ohne weiteres, daß der Druck auf den Felsen beim Ringpfeiler größer sein muß als vorgeschrieben. Die Querschnittsflächen verhalten sich etwa wie 1 : 0,6. Es muß also der in der obern Füllung befindliche Teil des Pfeilers zum Tragen der Lasten mit herangezogen werden. Dies ist fraglos zulässig, da die Füllung erst nach Absenken des Ringcaissons geschehen soll (unter dem Schutze eines beweglichen Aufsatzsenkkastens) und alle Garantien für einen sorgfältigen Anschluß auf eine tragfähige Schicht sandigen Klaiebodens gegeben sind.

Mit den zehn Brunnen des Ringcaissons will Norman Selfe vor allem den sichern Anschluß an die Felsoberfläche erzielen, welche Neigung und Form dieselbe auch haben möge. Um auch das Material zwischen den Brunnen (die Schneiden stehen $2^1/_2$—$3^1/_2$ Fuß von den Oeffnungen ab) zu den Baggerapparaten zu schaffen, waren längs der Schneiden noch 500 Stück stählerne Rohrstutzen vorgesehen, welche mit einer kräftigen Druckwasseranlage in Verbindung stehen. Diese würden, wie bereits bei den Bohrungen gezeigt, alles entgegenstehende Material durchschneiden und in jeder Lage ein Tiefersinken des Ringcaissons gewährleisten.

Die Kosten für die Pfeiler ringförmigen Querschnitts ergeben sich natürlich ebenfalls als sehr hoch. Sie betragen mit allen Nebenanlagen für eine Brückenpylone mit vier Pfeilern 380 000 £ oder 7,6 Mill. M. Die Einzelposten des Kostenanschlages*) lauten dabei wie folgt:

1.	Gerüstanlage; Versenkgerüst für den ringförmigen Senkkasten, Schiffspark (Pontons, Leichter usw.), Druckwasseranlage und sonstige allgemeine Anlagen; insgesamt für eine ganze Brückenpylone 20 000 £, somit pro Pfeiler	5 000 £,
2.	Ringförmiger Senkkasten von 60 Fuß äußerm und 34 Fuß innerm Durchmesser mit zehn Brunnenrohren von je 8 Fuß Durchmesser, 133 Fuß lang; 800 Tonnen Eisenkonstruktion zu 30 £ die Tonne (612 M./t)	24 000 „
3.	500 Stück stählerne Rohrstutzen an den Schneiden, jede mit angeschlossenem 160 Fuß langem Rohre und in Verbindung mit der Druckwasserpumpe	4 000 „
4.	Aushub beim Absenken des Senkkastens, durch Baggerwerke zu fördern; r. 260 000 Kubikfuß zu 2 sh die Einheit (72 M./cbm)	26 000 „
5.	Desgl. der obern Füllung im Innern des Ringpfeilers, 26 Fuß tief; r. 24 000 Kubikfuß zu 1 sh die Einheit (36 M./cbm) . .	1 200 „
6.	Betonausfüllung des ringförmigen Senkkastens und der zehn Brunnenrohre; r. 10 000 Kubikyards zu 45 sh die Einheit (60 M./cbm)	22 500 „
7.	Desgl. der obern Füllung; r. 1000 Kubikyards Beton (mit großen Steinbrocken gemischt) zu 40 sh die Einheit (53 M./cbm) .	2 000 „
8.	Oberer Schutzcaisson, mit dem obern Rande des Hauptcaissons verbolzt; 100 Tonnen Eisenkonstruktion frei Baustelle geliefert und montiert zu 30 £ die Tonne (612 M./cbm) = 3000 £ und bei Benützung bei zwei Pfeilern	1 500 „
9.	Auspumpen desselben	200 „
10.	Ausführung des obern Betonkonus; r. 1600 Kubikyards zu 40 sh die Einheit (53 M./cbm)	3 200 „
	zu übertragen . . .	89 600 £.
	Uebertrag . . .	89 600 £,
11.	Pfeilerkopf; bestehend aus: r. 6000 Kubikfuß Beton, r. 3000 Kubikfuß Sandsteinquadermauerwerk, r. 6000 Kubikfuß Granitquadermauerwerk, insgesamt . . .	4 700 „
12.	Wiederentfernung des Schutzcaissons durch Taucher; 100 t zu 3 £ die Tonne . . .	300 „
	Summe . .	94 600 £,

*) Bei Beurteilung der Einheitspreise ist zu beachten, daß die Arbeitslöhne in Australien etwa doppelt so hoch sind, wie in Deutschland und daß auch die Rohmaterialien bedeutend höher im Preise stehen.

oder r. 95 000 £ pro Pfeiler und 4 · 95 000 = 380 000 £ für die ganze Brückenpylone.

Dieser ungewöhnlich hohe Betrag für die Gründung mittels ringförmiger Senkbrunnen (nahezu $^1/_5$ der Kosten der ganzen Brückenanlage) veranlaßte Selfe, noch einer weitern Gründungsart näher zu treten. Zu diesem Zwecke

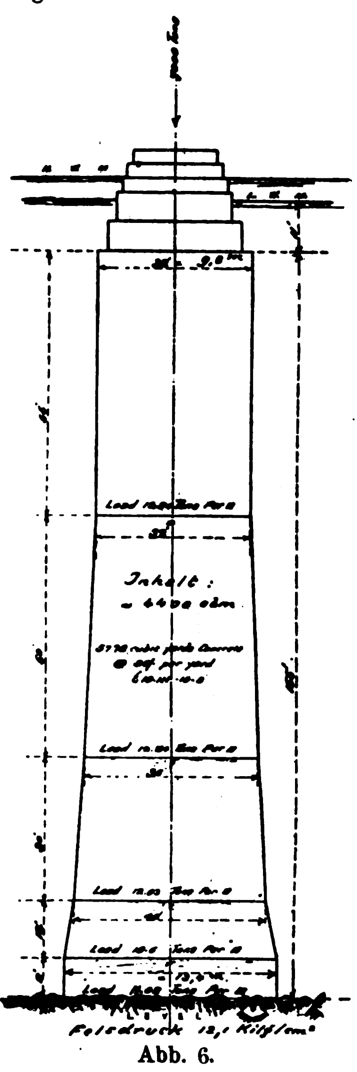


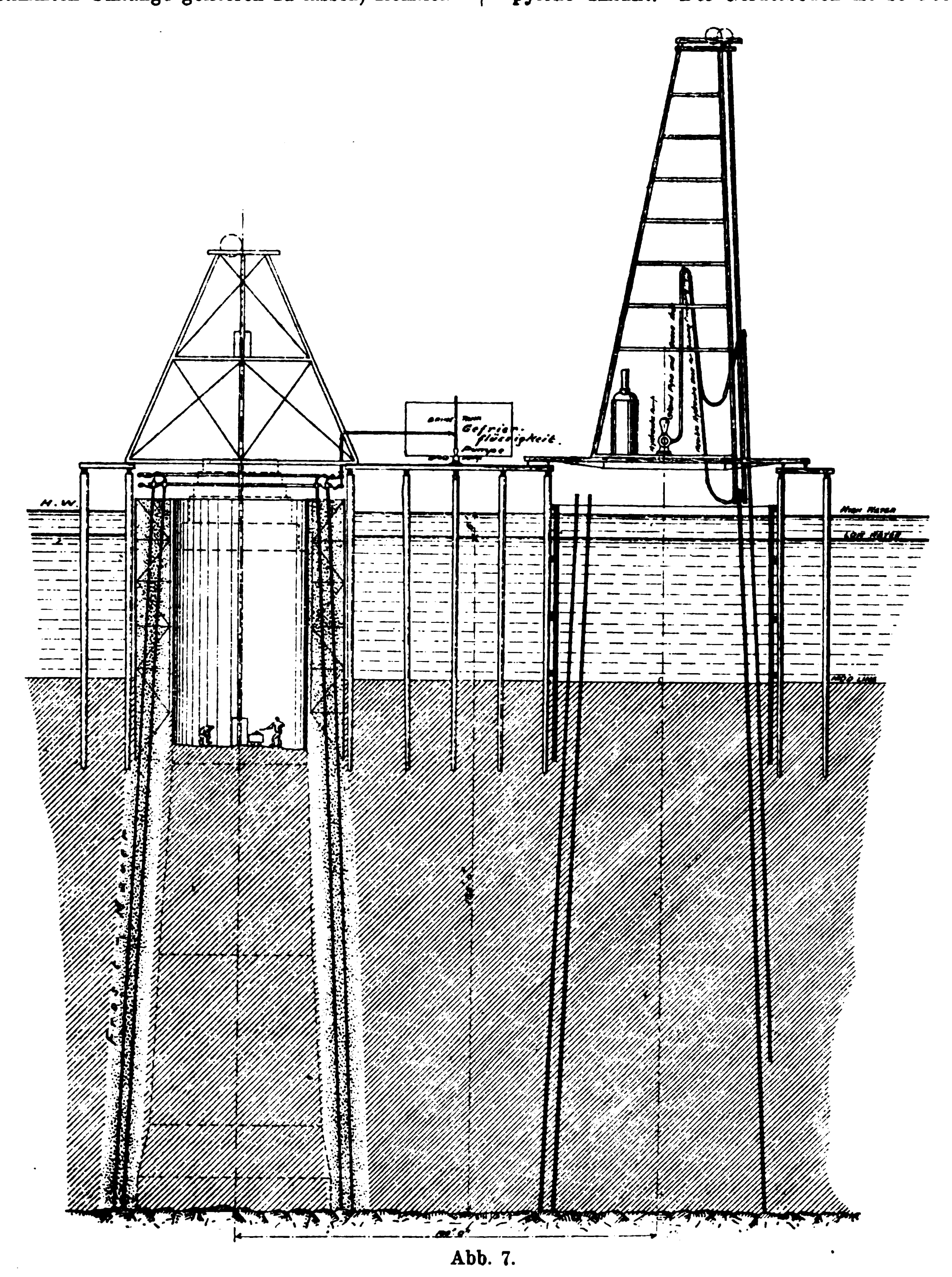
Abb. 6.

ermittelte er zuerst die theoretische Form eines aus Beton bestehenden Pfeilers, welcher allen vorgeschriebenen Bedingungen entspricht (Abb. 6). In einem Körper dieser Form ist der Druck auf den Fels wie vorgeschrieben (11,08 Tonnen pro Quadratfuß = 12,1 $^{kg}/_{qcm}$), während nahezu auf die volle Höhe des aufgehenden Schaftes im Beton dieselbe Druckbeanspruchung von 12,84 Tonnen pro Quadratfuß = r. 14 $^{kg}/_{qcm}$, ebenfalls wie vorgeschrieben, herrscht. Der Kubikinhalt sinkt dabei gegenüber dem Pfeiler mit parallelen Begrenzungslinien (Abb. 4) auf weniger als $^1/_3$ und der Gewinn an Beton allein beträgt über 80 000 £.

Der zweite Vorschlag Norman Selfes geht daher dahin, diesen theoretisch ökonomischsten Pfeilerkörper mit 44 Fuß (r. 13,4 m) Durchmesser an der Grundfläche und 32 Fuß (9,8 m) Durchmesser an der Spitze herzustellen, und wählt er zur Ausführung das Gefrierverfahren.

Wenn man bedenkt, daß in Australien, wie in den meisten Ländern mit heißerm Klima, Eismaschinen heute zu den alltäglichsten Einrichtungsgegenständen gehören, daß jedes größere Gasthaus, jede nur einigermaßen ansehnliche Farm ihre eigne Eis- oder Kühlanlage besitzt, wenn außerdem, wie in Sydney, die Ausfuhr von gefrornem Fleisch ein Haupthandelsartikel ist, so ist der Vorschlag, die über dem Felsen liegenden Bodenschichten in einem bestimmten Umfange gefrieren zu lassen, ziemlich naheliegend. Er fand auch sofort allgemeine Beachtung bei dem die Brückenprojekte prüfenden Ausschuß der Regierung von Neu-Süd-Wales und wurde schließlich als annehmbarster für die vorliegenden Verhältnisse anerkannt.

In Abb. 7 ist die von Norman Selfe gedachte Anlage näher dargestellt. Rechts sind die Einrichtungen zum Niedertreiben der Gefrierrohre ersichtlich, mittels welchen die unter Wasser gelegene Schlammschicht und die übrigen Schichten bis zum Felsen hinab nächst dem zu bauenden Pfeilerkörper in eine ringförmige Eismauer umgewandelt werden sollen. Links ist die fertige Frostmauer angedeutet, unter derem Schutze nun der Aushub erfolgt. Die Anordnung der maschinellen Anlagen im Grundriß zeigt Abb. 8.


Abb. 7.

Darnach würde zunächst ein festes Gerüst mit Arbeitsboden herzustellen sein, das alle vier Pfeiler einer Brückenpylone umfaßt. Der Gerüstboden ist so hoch gelegt, daß durch die Pfeileröffnungen der Hafenboden bis einige Fuß über Hochwasser mit Baggergut aufgefüllt werden kann. Es entsteht dadurch unter dem Gerüstboden gewissermaßen eine künstliche Insel, die je nach Wahl mit natürlicher Böschung die vier Pfeiler umfließen oder zwischen Wänden einzeln die Pfeilerköpfe umgeben kann. Abb. 7 zeigt die Anlage mit solch provisorischen Einschließungen, rechts mit hölzerner Spundwand, links mit

eisernem Ringcaisson. Auf dem Arbeitsgerüst sind nächst der Mitte 2 oder 3 Kältemaschinen angeordnet, die jede einer täglichen Leistung von mindestens 120 Tonnen Eis entsprechen oder unter normalen Verhältnissen Maschinen von r. 200 Pferdestärken. Der Antrieb kann erfolgen, entweder (wie auf der Zeichnung dargestellt) durch eine Dampfmaschinenanlage mit eignen Kesseln oder elektrisch durch Motoren, deren Dynamostation am Ufer steht. Hierzu kommen in beiden Fällen die Behälter mit der Gefrierflüssigkeit, die Expansionsschlangen und die Pumpen, welche die Gefrierflüssigkeit durch das Rohrnetz treiben.

Zur Herstellung der Frostmauer ist ein doppelter Ring von Röhren vorgesehen, welcher in entsprechendem Abstande den aufzumauernden Pfeilerkörper umschließt. Entsprechend der nach oben verjüngten Form desselben sind auch die Rohre schief eingetrieben und dient dazu ein besonderes Führungsgerüst (Abb. 7 rechts). Dieses Gerüst ist sehr hoch angenommen, um eine möglichst

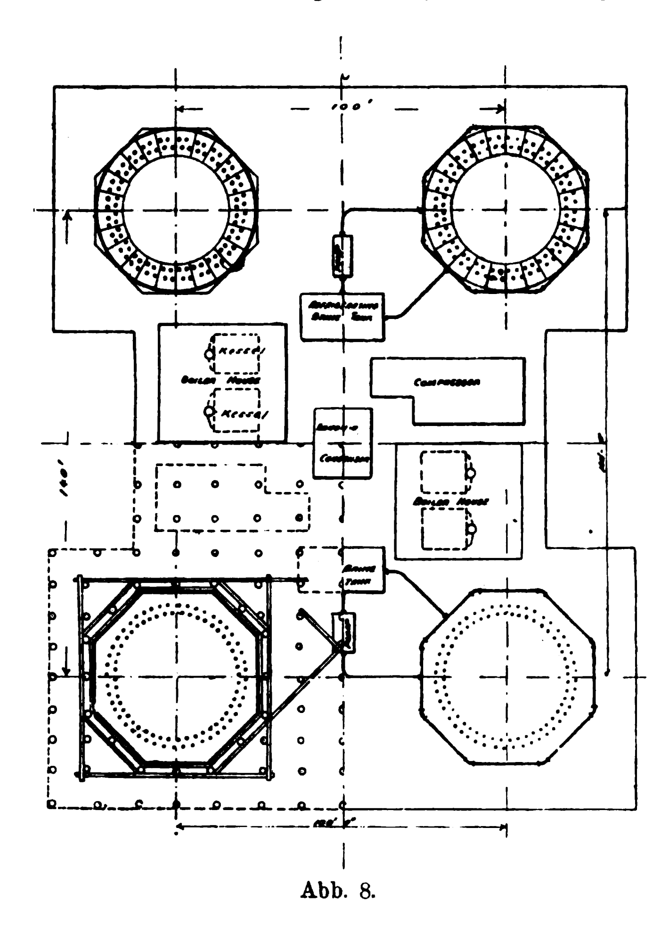


Abb. 8.

genaue Lage der Röhre zu sichern; auf der untern Plattform steht die Druckwasserpumpe, die das Herabsenken besorgen soll (wie eingangs bei den Probebohrungen des nähern beschrieben). Die Zahl der Rohre beträgt r. 100, ihre Entfernung $2^1/_2$—$3^1/_2$ Fuß (0,75—1,5 ^{m}). Sie durchdringen den aufgefüllten Boden der künstlichen Insel, die gesamten Klaie- und Sandschichten und dringen noch einige Fuß in die oberste Schicht des Felsens ein. In die Rohre, welche einen äußern Durchmesser von 6″ (152 ^{mm}) besitzen, sind dünnere Rohre von $2^1/_2$—3″ (63—76 ^{mm}) eingeführt, durch welche die Gefrierflüssigkeit zurückgepumpt wird (Abb. 9). Aeußere und innere Rohre sind oben durch polygonalgeführte Sammelrohre vereinigt und mittels der Zirkulationspumpe an den Behälter mit der Gefrierflüssigkeit angeschlossen. Die kalte Flüssigkeit soll also durch die äußern Rohre abwärts fließen, ihre Kälte an das umgebende Erdreich abgeben und durch die innern Rohre zum Behälter zurückgeführt werden, wo sie sich von neuem abkühlt. Jedes Rohr ist durch ein besonderes Ventil an die Hauptverteilungsröhren angeschlossen.

Durch das dauernde Entziehen von Wärme aus dem die Röhren umgebenden Erdreich wird sich nach einiger Zeit (bei dem gewählten Umfang der Maschinenanlage nach etwa 5 Monaten) eine ringförmige Frostmauer von genügender Stärke gebildet haben, so daß das Innere derselben ohne Gefahr ausgegraben und der Pfeiler in Beton oder Mauerwerk hochgeführt werden kann.

Eine Gefahr für den Bestand der Frostmauer ist ausgeschlossen, da die Kälteerzeugungsapparate auch während der Zeit der Ausschachtung und des Hochmauerns ständig in Tätigkeit bleiben. Bezüglich der Druckbeanspruchung des Frostringes durch das umliegende Wasser, welche mit dem Aushub nach unten immer mehr zunimmt, zeigen Rechnungen, daß die Zerdrückfestigkeit des Eises allein imstande ist, diesen Kräften zu widerstehen, ganz abgesehen von der natürlichen Festigkeit des Erdreichs. Von Interesse ist noch die Frage über das Verhalten der Felsbrust. Wäre diese sehr stark zerklüftet, so wären Einbrüche von unten zu befürchten. Selfe sowohl als alle australischen Ingenieure, welchen die Frage vorgelegt wurde, verneinen aber einstimmig eine solche Möglichkeit. Die das Urgestein von Australien (Granit) über lagernden Sandsteinschichten sind, so weit sie nicht zutage treten und durch die Wirkung der Atmosphärilien, Wellenschlag usw. zerstört sind, fast völlig dicht. Dies beweisen die vier in Sydney vorhandenen

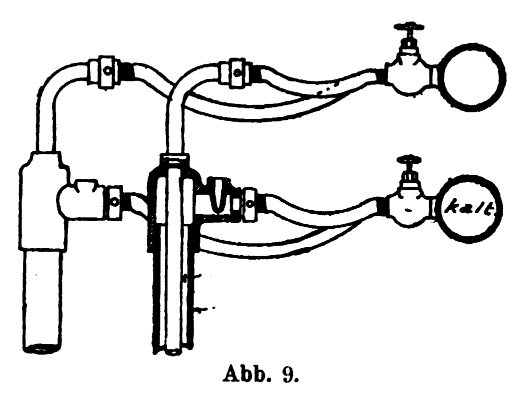


Abb. 9.

großen Trockendocks, welche direkt in den anstehenden Sandsteinfelsen gehauen sind und nach dem Auspumpen kaum einiges Schwitzwasser am Boden und an den Wänden aufweisen. Einen weitern und noch bessern Beweis über die Dichte des australischen Sandsteines bilden die großen Kohlenbergwerke im Norden von Sydney, in New-Castle, wo die reichsten Minen direkt unter dem Meere liegen und die Deckenschicht oft so gering ist, daß die Bergleute die fallenden Anker der Schiffe hören können. Es ist also nicht nötig, besondere Vorkehrungen zum Schutze der Felsbrust vorzusehen, welche im übrigen leicht durch Hinabführen einiger besonderer Gefrierrohre im Innern des Ringes könnte erreicht werden.

Ebensowenig ist ein Einwirken des Frostes auf das Pfeilermauerwerk zu befürchten und hat Selfe zu diesem Zwecke eine isolierende Verkleidung der ausgehobenen Baugrube mit einer 9″ (r. 23 ^{cm}) starken Sägespäneschicht zwischen 1 zölligen Brettern vorgesehen. Diese Auskleidung wird den Beton wirksam vor Kältewirkung schützen, die Arbeiter schonen und, was vielleicht die größere Gefahr ist, ein Auftauen der Frostmauer von innen verhindern.

Die Kosten der Gefriergründung *) stellen sich pro Pfeiler wie folgt:

---

*) s. Fußnote S. 37.

1. Gesamtanlage für vier Pfeiler:
   a) Arbeitspodium . . . . 10 000 £
   b) drei Eismaschinen mit allem Zubehör (zwei für normalen Betrieb, eine zur Reserve) jede von 120 Tonnen täglicher Eisleistung zu 6000 £ pro Stück . . . . . = 18 000 „
   c) drei Behälter für die Gefrierflüssigkeit mit Umlaufpumpen (Leistung 500 ^{cbm} pro Stunde) und der nötigen Isolierung, zu 2000 £ pro Stück . . . . = 6 000 „
   d) 3 Wasserrohrdampfkessel mit Kaminen und automatischer Rostbeschickung, zu 1000 £ pro Stück . . . = 3 000 „
   e) Schiffspark und übrige Geräte . . . . 3 000 „

   40 000 £

   und für einen Pfeiler . . . . . 10 000 £
2. Provisorischer eiserner Schutzcaisson von 100 Tonnen Gewicht, frei Baustelle geliefert und montiert zu 30 £ die Tonne 3 000 „
3. Ausfüllung desselben mit Baggergut; r. 3800 Kubikyards zu 5 sh die Einheit (6,6 M./^{cbm}) 950 „
4. Lieferung von 100 Doppelröhren von je 170 Fuß Länge; somit von 17 000 laufende Fuß (zur Hälfte auf einen Pfeiler geschrieben) zu 10 sh die Einheit ($33^1/_2$ M./^{m}) . . . 4 250 „
5. Absenken derselben bis zum Felsen; 17 000 Fuß zu 5 sh die Einheit . . . 4 250 „
6. 100 obere Verteilungsrohre mit den nötigen Absperrventilen, dazu die Hauptzufuhr- und Sammelrohre usw.; 100 Stück zu $2^1/_2$ £ das Stück . . . . 250 „
7. Betriebsausgaben zur Herstellung der Frostmauer während 5 Monaten, umfassend den Betrieb der Eismaschinen, den Betrieb des Umlaufs der Gefrierflüssigkeit, die Ueberwachung, Lieferung von Kohlen, Schmiermitteln, Ammoniak, Kalziumchlorid usw.; desgl. während 5 Monaten der Ausschachtung und des Aufmauerns des Pfeilers . . . 2 000 „
8. Aushub von größtenteils gefrorenem Material; r. 9000 Kubikyards zu 20 sh die Einheit 9 000 „

   zu übertragen . . . 33 700 £

   Uebertrag . . . 33 700 £
9. Aufmauerung in Beton oder Ziegelmauerwerk; r. 7000 Kubikyards zu 45 sh die Einheit (60 M./^{cbm}) . . . . 15 750 „
10. Pfeilerkopf aus Beton, Sandstein- und Granitmauerwerk (s. Ringcaissonpfeiler) . 4 700 „
11. Entfernung des Bodens aus dem Schutzcaisson . . . . 250 „
12. Zerlegen des Schutzcaissons durch Taucher und Wiederaufbau desselben beim nächsten Pfeiler; 100 Tonnen zu 3 £ die Tonne . 300 „
13. für Anlage der Druckwasserpumpe nebst Dampfmotor zum Absenken der Rohre, für das zugehörige drehbare Rohrführungsgerüst, für die Einrichtung zum Fördern des Aushubes und Einbringen des Betons, für Isolierung der Innenfläche der Frostmauer usw. . . . . 2 800 „

   Summe . . 57 500 £

   und $4 \cdot 57\,500$ £ $= 230\,000$ £ für die ganze Brückenpylone.

Die Kosten sind also bedeutend geringer als bei der Gründung auf die erst beschriebene Art. Sie sind eben so hoch (wie vergleichsweise ermittelt wurde) wie eine Gründung mit Hilfe des Preßluftverfahrens auf den Klaiboden allein in einer Tiefe von nur etwa 90 Fuß (r. 27 ^{m}), da in diesem Falle mit Rücksicht auf die Sohlenpressung eine bedeutende Vergrößerung der Grundfläche eintreten muß. Sie würden unterschritten werden durch Gründungen mittels Pfählen, welche Gründungsart aber von vornherein vom behördlichen Prüfungsausschuß als zu wenig sicher und als nicht mit den Bedingungen vereinbar beiseite gelegt worden ist.

Leider ist in absehbarer Zeit der Bau der Brücke, deren Gesamtkosten r. 40 Mill. Mark betragen werden, und damit auch die Ausführung der eben beschriebenen kühnen Fundierungen nicht zu erwarten. Die finanziellen und politischen Verhältnisse des voraussichtlichen Bauherrn, des Staates Neu-Süd-Wales, sind gegenwärtig so wenig gesund, daß jede Garantie für einen gedeihlichen Baufortschritt fehlt. Die verschiedenen Wettbewerbe im Herbste 1900 und im Sommer 1902 können nur als Anläufe betrachtet werden, um Klärung in die ganze Brückenfrage zu bringen und Unterlagen für später zu schaffen. Von diesen bilden die Vorschläge für die Fundierung der Pfeiler in der ungewöhnlichen Tiefe einen Hauptbestandteil und dürfte deren ausführliche Wiedergabe wohl allen Kreisen der Bauingenieure willkommen sein.

Bemerkungen über die Berechnung des Erddrucks auf Stützmauern.

Von Dr.-Ing. H. Müller-Breslau.

Die Berechnung des Erddrucks auf eine Stützmauer ist bekanntlich eine in hohem Grade statisch unbestimmte Aufgabe, die nur auf Grund von Annahmen gelöst werden kann, über deren Zuverlässigkeit die an ausgeführten Bauwerken gesammelten Erfahrungen und der wissenschaftliche Versuch entscheiden. Voraussetzungen, die bei der Berechnung bewährter Konstruktionen gemacht worden sind, dürfen auch auf andere, neu zu entwerfende, bei denen ähnliche Verhältnisse vorliegen, übertragen werden. Von einer brauchbaren Erddrucktheorie muß man daher verlangen, daß sie gestattet, der Erfahrung Rechnung zu tragen, und dazu gehört vor allem die Möglichkeit, den Einfluß jedes einzelnen Erfahrungswertes zu prüfen.

Es erscheint mir nützlich, an der Hand dieser Forderung, der jeder im Erdbau erfahrene Ingenieur zustimmen wird, die beiden wichtigsten, viel umstrittenen Theorien — die Rankinesche und die Coulombsche Theorie — einander gegenüberzustellen.

Dabei bezeichne:

α den Neigungswinkel der Oberfläche des Erdkörpers, positiv, wenn die Erde von der Wand aus ansteigt,

ρ den Reibungswinkel (natürlichen Böschungswinkel) der Erde,

ρ' den Reibungswinkel zwischen Erde und Wand,

δ' den Neigungswinkel des Erddrucks gegen die Wandnormale, positiv, wenn die in die Wandfläche fallende Seitenkraft des Erddrucks von oben nach unten gerichtet ist (Abb. 4),

φ den Neigungswinkel der Gleitfläche,

γ das Gewicht der Raumeinheit Erde,

E den Erddruck auf die Wand,
G das Gewicht des Erdkörpers zwischen Gleitfläche und Wand,
Q den Druck auf die Gleitfläche,
h die Höhe der Wand.

Wir betrachten wie gewöhnlich ein Wandstück von der Länge 1. Den Schnitt von Gleitfläche und Bildebene nennen wir die Gleitlinie.

Die Theorie von Rankine (auch neuere Theorie genannt) geht bekanntlich von der Untersuchung der Grenzzustände des Gleichgewichts eines unendlichen, in allen Punkten gleich beschaffenen Erdkörpers mit ebener, gleichmäßig belasteter Oberfläche aus. Auf Grund der Tatsache, daß in einem solchen Erdkörper der Druck auf eine lotrechte Fläche AB (Abb. 1) parallel zur Oberfläche ist, gelingt für jeden der beiden Grenzzustände die eindeutige Bestimmung des Druckes auf jede beliebige Fläche. Die Gleitflächen in diesem unendlichen Erdkörper sind Ebenen.

Wird nun der Druck auf eine Stützmauer gesucht, so wird ein Teil des unendlichen Erdkörpers beseitigt und durch eine starre Mauer ersetzt. Zwar wird hierdurch dem Hauptsatze der Rankineschen Theorie:

der Erddruck auf eine lotrechte Fläche ist parallel zur Oberfläche

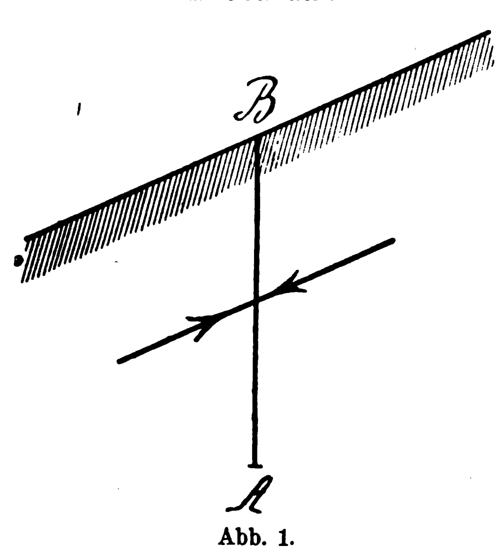


Abb. 1.

die Grundlage entzogen, denn diese besteht ja in der Voraussetzung eines unendlichen Erdkörpers. Dessenungeachtet wird die von vornherein als recht unwahrscheinlich zu bezeichnende Annahme gemacht: Der Zustand des stehengebliebenen Erdkörpers werde durch die Einfügung der Mauer nicht geändert; es sei also der Erddruck auf eine Wand AB gleich dem Drucke, den die Fläche AB vor Beseitigung des einen Teiles des Erdkörpers erfahren hatte.

Je nachdem nun der auf der einen oder andern Seite von AB gelegene Teil des unendlichen Erdkörpers entfernt wird, entstehen die in den Abb. 2 und 3 dargestellten Fälle. Der eine Fall (Abb. 2) darf wohl ohne jede weitere Untersuchung ausgeschieden werden, wenn es sich um den unteren Grenzzustand des Gleichgewichts, den sog. aktiven Erddruck, auf den wir unsre Betrachtung beschränken wollen, handelt, weil die in die Wandfläche fallende Seitenkraft des Erddrucks von unten nach oben gerichtet ist. Der andere Fall liegt im Bereich des Möglichen, freilich nur dann, wenn die Wand rauh genug ist, um die in die Wandfläche fallende Seitenkraft des Erddrucks mit Sicherheit aufzunehmen. Beispielsweise muß bei einer lotrechten Wand, auf welche nach dieser Theorie ein zur Oberfläche paralleler Erddruck wirkt, der Reibungswinkel ρ' zwischen Erde und Mauerwerk mindestens gleich dem Neigungswinkel α des Geländes sein. Dieser Punkt verdient besonders hervorgehoben zu werden, weil gelegentlich eines zugunsten der Rankineschen Theorie erfolgten Angriffs auf die mit der Annahme $\delta' = \rho'$ rechnenden Anhänger der älteren Theorie behauptet wurde: es käme auf die Größe des Druckes an, den ein ruhender Erdkörper gegen eine ruhende Wand ausübt; Reibungswiderstände könnten aber nur erzeugt werden durch Bewegung, und vor Eintritt der Bewegung könne von Reibung nicht die Rede sein*). Wäre dies richtig, so fiele damit nicht etwa die ältere Coulombsche Theorie, denn diese gestattet, auch mit $\delta' = 0$ zu rechnen und rechnet sogar oft mit diesem Werte**); wohl aber müßte ohne weiteres die Rankinesche Theorie beiseite geschoben werden, mit Ausnahme des Zufalles, wo Wandfläche und Oberfläche solche Lagen haben, daß sich $\delta' = 0$ ergibt. Da sich aber in diesem Falle beide Theorien decken, so wäre die Rankinesche Theorie überhaupt überflüssig.

Im Gegensatz zur Rankineschen Theorie bezweifeln nun die Anhänger der älteren Coulombschen Theorie — und sie bilden die Mehrheit der im Erdbau erfahrenen Ingenieure —, daß sich an der Grenze zwischen der losen Erdmasse und der festen Wand derselbe Vorgang abspiele wie an der Grenze zweier losen Erdmassen. Dieser Zweifel besteht offenbar zu Recht. Die Mauer wird auf nachgiebigem Untergrunde errichtet und mit Erde hinterfüllt. Unter dem Einfluß des allmählich anwachsenden Erddrucks sinkt sie etwas in den Baugrund ein. Dabei erfährt sie eine senkrechte und eine wagerechte Verschiebung und infolge der ungleichmäßigen Belastung des Baugrundes auch eine Drehung. Die Erdmasse ist selbst nach beendeter Schüttung noch nicht in Ruhe; es dauert oft geraume Zeit, ehe sie sich vollständig gesackt hat. Die Folge dieser Bewegungen sind Verschiebungen der Erdteilchen längs der Wand und die Erzeugung eines Reibungswiderstandes. Die hierdurch hervorgerufene Neigung δ' des Erddrucks gegen die Wandnormale kann nur geschätzt werden; sie ist ein Erfahrungswert, für dessen Wahl der Erbauer der Stützmauer die Verantwortung übernimmt. Das mag manchem unbequem sein, namentlich Anfängern, die gern eine feste Regel wünschen, nach der sie ohne weitere Ueberlegung rechnen können, die ihnen z. B. für das Umsturzmoment einen bestimmten Wert liefert.

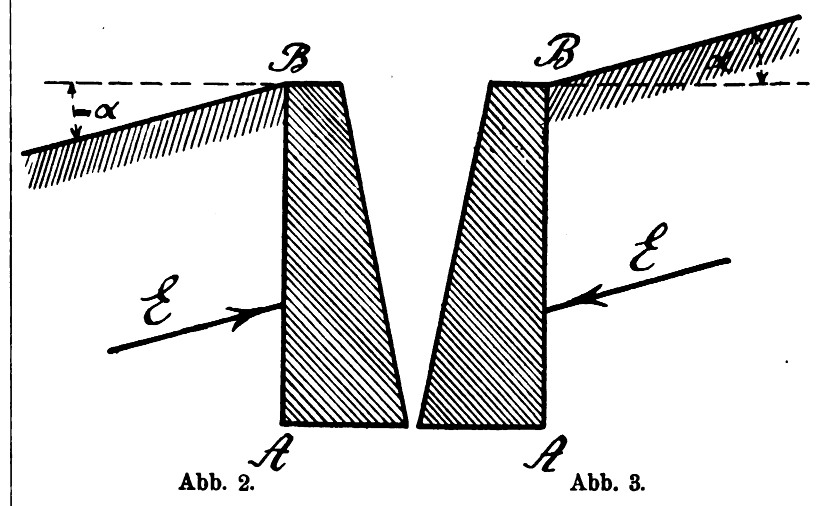


Abb. 2. Abb. 3.

Der höchste Wert von δ' ist ρ', wobei ρ' höchstens gleich ρ gesetzt werden darf. Die vorsichtigste Annahme ist $\delta' = 0$; sie ist unter Umständen geboten — ohne

*) Siehe Müller-Breslau, Erddruck auf Stützmauern. Verlag von Alfred Kröner, Leipzig 1907, Seite 63—66.

**) Coulomb selbst empfiehlt $\delta' = 0$.

Rücksicht auf die Neigungswinkel von Wand und Gelände —, wie jeder im Erdbau bewanderte Ingenieur weiß. Andrerseits lehrt die Erfahrung, daß in vielen — man darf wohl sagen in den meisten Fällen — die Berücksichtigung der Wandreibung zulässig ist. Die Rankinesche Theorie liefert bei lotrechter Wand und wagerechter Oberfläche stets $\delta' = 0$. Wäre dies richtig, so hätten zahlreiche Stützmauern einstürzen müssen, was sich glücklicherweise nicht bestätigt hat.

In welcher Weise der Winkel δ' die Rechnung beeinflußt, zeigt am deutlichsten ein Zahlenbeispiel.

Eine Mauer von 9 m Höhe, 2 m Kronenstärke, 3,8 m Fußstärke mit lotrechter Hinterwand stütze einen unter $\alpha = 30^0$ geböschten Erdkörper (Abb. 4). Der Reibungswinkel der Erde sei $\rho = 36^0$, das Gewicht des Mauerwerks 1,6 t/m³, der Erde 1,8 t/m³. Für verschiedene Werte des Winkels δ' ergeben sich die folgenden Erddrücke E und Pressungen σ auf den Baugrund*):

$$E = \frac{1}{2}\,\gamma h^2\,\frac{\cos^2\rho\,\sec\delta'}{\varepsilon^2},$$

wo

$$\varepsilon = 1 + \sqrt{\frac{\sin(\rho - \alpha)\,\sin(\rho + \delta')}{\cos\alpha\,\cos\delta'}}.$$

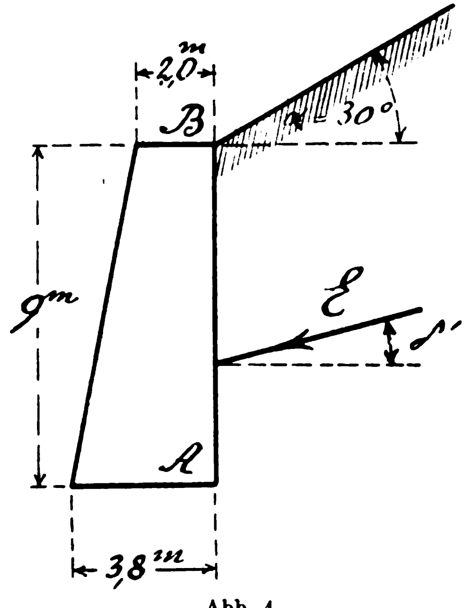


Abb. 4.

$\delta' =$	30^0	27^0	20^0	10^0	5^0	0^0
$E =$	30	29	29	28,5	29	29,5 t
$\sigma =$	2,9	3,0	3,4	4,7	7,0	15,5 kg/qcm.

Die Rankinesche Theorie schreibt $\rho = \alpha = 30^0$ vor und liefert die bestimmten Werte $E = 30^t$, $\sigma = 2{,}9$ kg/qcm. Der Einfluß von δ' auf E ist unwesentlich; es ist also ganz gleichgültig, nach welcher der beiden Theorien man die Größe des Erddrucks berechnet. Dagegen ist die Pressung σ auf den Baugrund für $\delta' = 0$ etwa 5 mal so groß als für $\delta' = 30^0$. Man erkennt, daß der Erfahrungswert δ' für Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Bauwerks von ausschlaggebender Bedeutung ist. Eine den Anforderungen der Praxis genügende Erddrucktheorie muß deshalb den Winkel δ' zunächst unbestimmt lassen und — wie dies die Coulombsche Theorie bekanntlich tut — Verfahren entwickeln, die für jedes δ' brauchbar sind; nur dann ist eine Prüfung des Einflusses dieses wichtigen Wertes möglich. Die Rankinesche Theorie genügt dieser Forderung nicht; sie bindet ihren Jüngern bezüglich des einflußreichsten Erfahrungswertes die Hände und setzt sich über diesen wichtigen Punkt mit einer Annahme hinweg, die auf Wahrscheinlichkeit keinen Anspruch machen kann. Auf welch schwankendem Grunde diese Theorie steht, tritt am deutlichsten zutage, wenn der Erddruck auf eine Stützmauer während der Herstellung des Erdkörpers verfolgt wird. Die Wandfläche sei lotrecht, die Erde werde ganz gleichmäßig in wagerechten Schichten geschüttet. Solange die Oberfläche wagerecht ist, ist auch der Erddruck nach dieser Theorie wagerecht — von Reibung an der Wand darf nicht die Rede sein, weil es sich um den Druck eines ruhenden Erdkörpers gegen eine ruhende Wand handelt. Sobald aber die Herstellung der schrägen Oberfläche durch schrittweise Vergrößerung des Winkels α beginnt, ändert der Erddruck sofort in allen Punkten der Wand seine Richtung — unbekümmert um das Verbot der Wandreibung und bis zu dem noch so tief liegenden Fußpunkte hinunter. Er ist fortan in jedem Augenblicke parallel zur schrägen Oberfläche. Oder man schütte die Erde in von der Wand aus unter dem natürlichen Böschungswinkel fallenden Schichten und gehe dann allmählich zur wagerechten Oberfläche über. Bevor diese erreicht ist, wird die Rankinesche Theorie für ungültig erklärt, weil der in Abb. 2 dargestellte Fall vorliegt. Die Richtung des Wanddrucks ist also unbestimmt. Ist aber die Erde wagerecht abgeglichen, so tritt die Rankinesche Theorie sofort in Kraft und liefert für den Erddruck die bestimmte wagerechte Richtung, und nun wiederholt sich der vorhin geschilderte Vorgang. Dabei wollen wir jede, auch die geringste Ungleichmäßigkeit beim Schütten der Erde, die z. B. beim Gebrauch des Kippkarrens unvermeidlich ist, ausschließen, um nicht der absichtlichen Störung des von der Rankineschen Theorie im Augenblick der Vollendung des Erdkörpers behaupteten Zustandes geziehen zu werden.

Wir überlassen es dem Leser, die vorstehende Betrachtung auf alle ihm bekannten Herstellungsarten des Erdkörpers auszudehnen und wenden uns zu dem Punkte, an den sich die Anhänger der Rankineschen Lehre bei ihrer Bekämpfung der ältern Theorie mit besonderer Beharrlichkeit anklammern. Verbindet man nämlich die freie Verfügung über den wichtigen Erfahrungswert δ' mit der Annahme einer ebenen Gleitfläche, wie dies die Coulombsche Theorie tut, so erhält man drei sich nicht in einem Punkte schneidende Kräfte G, E und Q. Dies ist ein Widerspruch mit den Gleichgewichtsbedingungen; erweist er sich als einflußreich, so bleibt nichts weiter übrig, als eine der beiden sich widersprechenden Annahmen aufzugeben. Daß dies aber nicht die Verfügung über den wichtigsten Erfahrungswert δ' sein kann, beweisen die auf Seite 47 mitgeteilten Werte σ, denen sich beliebig viele ebenso beweiskräftige Zahlenreihen an die Seite stellen ließen. Es könnte sich also nur darum handeln, die Beschränkung auf ebene Gleitflächen fallen zu lassen, um einen einwandfreien Wert für die Größe des Erddrucks und die Lage seines Angriffspunktes zu erhalten. Denn darüber besteht wohl kein Zweifel, daß die Annahme einer ebenen Gleitfläche der Wirklichkeit nicht genau entspricht und nichts weiter ist als eine Voraussetzung zur Vereinfachung der Rechnung, die etwa dieselbe Bedeutung besitzt, wie die Annahme ebenbleibender Querschnitte bei der Untersuchung eines auf Biegung beanspruchten Balkens. Sollte also die wirkliche Gleitfläche erheblich von der ebenen Gleitfläche abweichen und sollte diese Abweichung einen erheblichen Einfluß auf den Erddruck ausüben, so fiele nicht nur die Coulombsche Theorie, sondern auch die Theorie von Rankine, weil deren zur ebenen Gleitfläche führende Voraussetzung: es verhalte sich der durch eine Wand gestützte Erdkörper genau so wie der unendliche Erdkörper, auch nichts weiter ist als eine Annahme, noch dazu eine solche, die dem praktischen Empfinden widerspricht.

*) Müller-Breslau, Erddruck auf Stützmauern, Seite 14, Gl. (18) und (19) und Seite 33.

Auf jeden Fall verdienen die Bestrebungen Beachtung, den oben angeführten Widerspruch mit den Gleichgewichtsbedingungen zu heben; sie stützen sich auf die zuerst von Rankine und, unabhängig von den Arbeiten dieses Forschers, von E. Winkler*) gefundenen Gesetze über das Verhalten einer kohäsionslosen Erdmasse, die sich in einem Grenzzustande des Gleichgewichts befindet. Kennt man nämlich in irgendeinem Punkte der Erdmasse für ein Flächenelement die Druckrichtung, so kann man in diesem Punkte für jedes Flächenelement die Druckrichtung angeben, und weiß dann auch die Richtung der Gleitlinie. Dies gilt für jeden Erdkörper, gleichgültig, ob er unbegrenzt oder durch eine Mauer gestützt ist. Wirkt also auf die Einheit der Oberfläche des Erdkörpers ein Druck p in ganz bestimmter Richtung, so ist in jedem Punkte der Oberfläche die Richtung der Gleitlinie gegeben. Bei lotrechtem Druck p und ebener Oberfläche ergibt sich die Gleitlinienrichtung der Rankineschen Theorie.

Anders verhält es sich in den Punkten der Wand. Gestattet z. B. die Erfahrung die Einführung der vollen Wandreibung ($\delta' = \rho'$), so ist für jeden Punkt der Wandfläche die Gleitflächenneigung bestimmt. Weicht diese Neigung von der Gleitlinienneigung in den Punkten der Oberfläche ab, was im allgemeinen der Fall sein wird, so kann die Gleitlinie keine Gerade sein. Liefert die Erfahrung $\delta' < \rho'$, so ist nicht ausgeschlossen, daß in einzelnen Punkten die Neigung des Drucks gegen die Wandnormale gleich ρ', in anderen Punkten kleiner als ρ' ist; man ist dann auf die Schätzung angewiesen. Ebenso wird die Neigung der Gleitlinie in den Punkten der Oberfläche unbestimmt, sobald $p = 0$ ist. Um dies einzusehen, gehe man von einer beliebig geneigten Druckrichtung aus und setze dann $p = 0$. Wird also, wie dies bislang geschehen ist, in den Punkten der unbelasteten Oberfläche die Gleitlinienneigung der Rankineschen Theorie beibehalten, so setzt man stillschweigend eine sehr kleine, vernachlässigbare, immerhin aber vorhandene lotrechte Belastung voraus, oder aber man macht die Annahme, daß in der Nähe der Oberfläche mit genügender Annäherung derselbe Zustand bestehe wie im seitlich unbegrenzten Erdkörper. Diese letztere Annahme bildete in der Tat den Ausgangspunkt für die Einführung gekrümmter Gleitflächen, deren erstes Ziel gewissermaßen die Vermittlung zwischen den Theorien von Rankine und Coulomb war.

*) Daß Winkler für die ältere Theorie eingetreten ist, dürfte allgemein bekannt sein.

Betrachten wir als Beispiel einen wagerecht abgeglichenen, durch eine lotrechte Wand gestützten Erdkörper. Die Rankinesche Gleitlinie schließt mit der Oberfläche den Winkel $\varphi_0 = 45^0 + \frac{1}{2}\rho$ ein. Ist $\delta' = 0$, so sind auch für alle Punkte der Wand die lotrechte und die wagerechte Richtung konjugierte Richtungen. Gleitlinie und Wandnormale bilden also ebenfalls den Winkel $45^0 + \frac{1}{2}\rho$; die ältere und neuere Theorie decken sich; sie nehmen beide ein und dieselbe gerade Gleitlinie an.

Um nun die größte Abweichung von diesem Zustande zu erhalten, setzen wir voraus, es gestatte die Erfahrung, mit der vollen Wandreibung zu rechnen, und es sei $\rho' = \rho$. Dann ist $\delta' = \rho$, und es besitzt in einem Wandpunkte die Gleitlinie gegen die Wagerechte die Neigung $\varphi_n = \rho$. Die Gleitlinie kann also keine Gerade sein. Wäre ihre Gestalt bekannt und der Druck in einem ihrer Punkte gegeben, so wäre man imstande, nach dem von F. Kötter entdeckten wichtigen Gesetze, den Druck q in jedem Punkte der Gleitlinie anzugeben. Es ist nämlich

$$q = \gamma e^{2\varphi \operatorname{tg} \rho}\left[\int e^{-2\varphi \operatorname{tg} \rho}(\sin \varphi - \rho)\, ds + K\right],$$

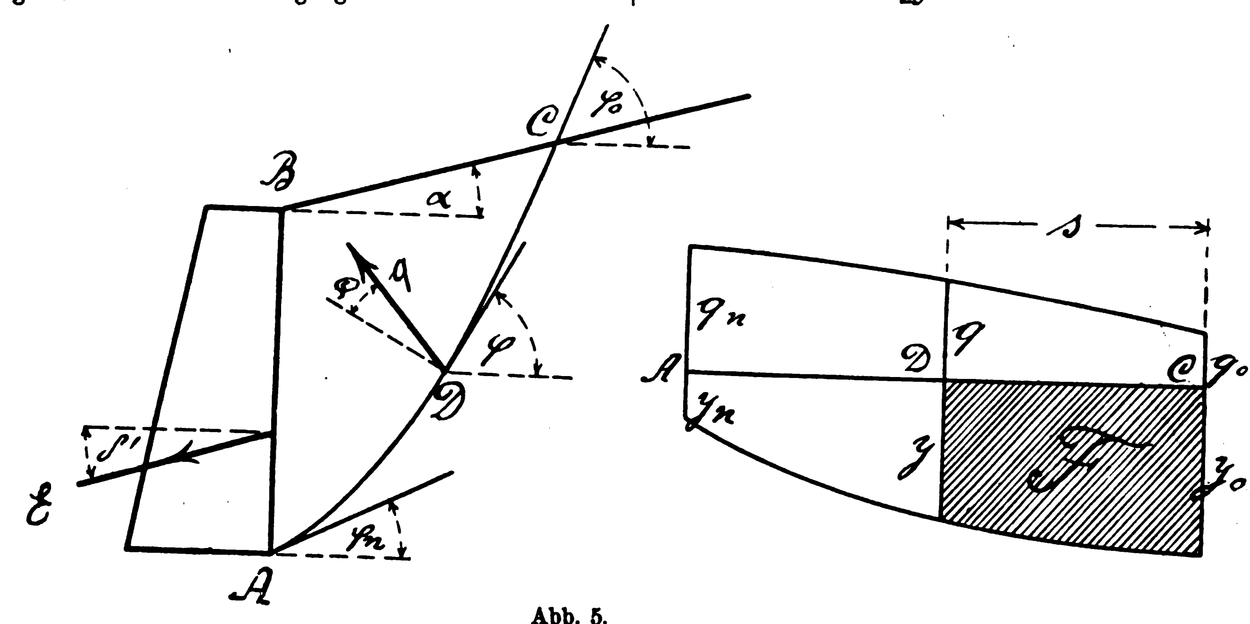


Abb. 5.

wo γ das Gewicht der Raumeinheit der Erdmasse, ds das Gleitlinienelement und φ den Winkel bedeutet, den die Gleitlinie in dem fraglichen Punkte mit der Wagerechten bildet (Abb. 5). Ist α der Neigungswinkel der gleichmäßig mit p belasteten Oberfläche, so herrscht im oberen Endpunkte C der Druck

$$q_0 = p\,\frac{\sin(\varphi_0 - \rho)}{\sin(\varphi_0 - \alpha)}.$$

Diese Eigenschaft dient zur Berechnung der Integrationskonstante K. Indem man schließlich den auf die Gleitfläche AC wirkenden Druck mit dem Gewichte des Erdkörpers ABC zusammensetzt, erhält man den Erddruck auf die Wand.

Ein Beispiel für die Benutzung krummer Gleitlinien findet der Leser in meinem Buche (Seite 114). Seine Ergebnisse seien hier mitgeteilt. Für eine lotrechte Wand und wagerechte Oberfläche (Abb. 6) wurden (mit $\delta' = \rho = 30^0$) die Grenzbedingungen

$$\varphi_0 = 45^0 + \frac{\rho}{2} = 60^0, \quad \varphi_n = \rho = 30^0$$

aufgestellt und die Gleitlinie aus einer Geraden CC' und einem diese Gerade in C' berührenden Kreisbogen $C'A$ bestehend angenommen. Nun wurden die Seitenkräfte E_t

(lotrecht) und E_w (wagerecht) des Erddrucks mit Hilfe der Kötterschen Formel als Funktion des Verhältnisses $\eta_0 : \eta_u$ (Abb. 6) hergestellt und schließlich $\eta_0 : \eta_u$ aus der Bedingung

$$\frac{E_l}{E_w} = \operatorname{tg} \delta' = \operatorname{tg} \rho$$

berechnet. Das Ergebnis $\eta_u = 0{,}20\,h$ ist lehrreich. Beachtet man nämlich, daß die zu $C'C$ parallele Gerade CC'' die Gleitlinie der Rankineschen Theorie ist, so erkennt man, daß es genügt, diese zu $\delta' = 0$ gehörige Gleitlinie etwas von der Wand abzurücken und unten auf einer kurzen Strecke zu krümmen, um eine Gleitlinie zu erhalten, der statt eines wagerechten Erddrucks ein um den vollen Reibungswinkel ρ geneigter Erddruck entspricht. Je kleiner δ' ist, desto geringer wird natürlich der Unterschied zwischen beiden Gleitlinien sein. Zieht man nun in Erwägung, daß über die Gestalt der wirklichen Gleitlinie keine sichere Aussage gemacht werden kann, daß die Behauptung der Rankineschen Theorie, die Gleitlinien seien Gerade, unwahrscheinlich ist,

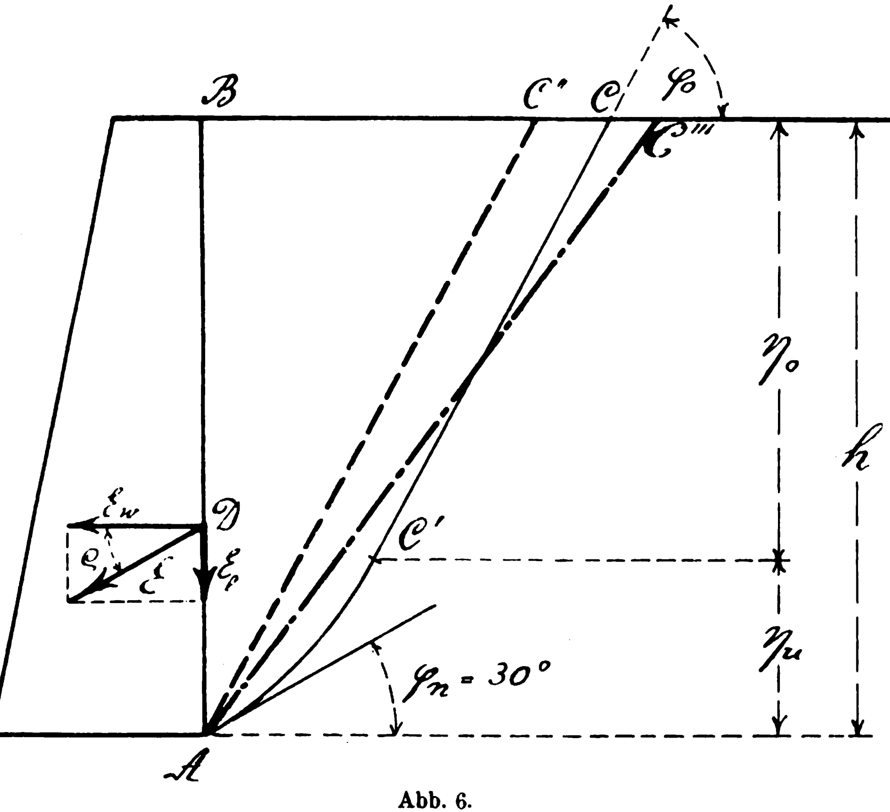


Abb. 6.

daß ferner eine große Reihe von Erfahrungen für die Wandreibung sprechen, so muß man doch den der Coulombschen Theorie von den Vertretern der Rankineschen Anschauung immer und immer wieder gemachten Vorwurf, sie sei infolge eines Widerspruchs mit den Gleichgewichtsbedingungen unbrauchbar, als durchaus unbegründet bezeichnen.

Wie steht es nun in dem vorliegenden Beispiele mit der Größe des Erddrucks? Die Rankinesche Theorie liefert für $h = 10^{\mathrm{m}}$, $\gamma = 1{,}8\ {}^{\mathrm{t}}/_{\mathrm{m}^3}$, $\rho = 30^0$.

$$\text{I)} \qquad E = \frac{1}{2}\,\gamma h^2 \operatorname{tg}^2\left(45^0 + \frac{\rho}{2}\right) = 30^{\,\mathrm{t}}.$$

Nach der Coulombschen Theorie, deren ebene Gleitfläche die strichpunktierte Linie der Abb. 6 angibt, erhält man

$$\text{II)} \qquad E = \frac{1}{2}\,\gamma h^2 \frac{\cos\rho}{(1 + \sqrt{2}\,\sin\rho)^2} = 27^{\,\mathrm{t}}.$$

Zu der krummen Gleitlinie $AC'C$ gehören

$$E_l = 0{,}079\,\gamma h^2 \text{ und } E_w = 0{,}137\,\gamma h^2,$$

also

$$\text{III)} \qquad E = 0{,}158\,\gamma h^2 = 28^{\,\mathrm{t}}.$$

Das sind drei gleichwertige Zahlen. Daher mein Vorschlag: man rechne mit der einfachsten Formel, das ist Formel I, und nehme die Richtung von E so an, wie man es in jedem einzelnen Falle verantworten kann. Eine ähnliche Vereinfachung habe ich auch für die Ermittlung der Größe des Erddrucks auf gekrümmte und gebrochene Wandflächen angegeben (a. a. O. Seite 61, 85, 86).

Die von mir in meiner Versuchsanstalt ausgeführten Erddruckmessungen, über die ich im zweiten Abschnitt meines Buches berichtet habe, ergaben für lotrechte rauhe Wände und für Neigungen α zwischen $\alpha = -\rho$ und $\alpha = +\rho$ den Durchschnittswert $\delta' = 0{,}8\,\rho$; selbst bei einer mit Spiegelglas belegten Wand wurde $\delta' = 0{,}65\,\rho$ gemessen. Die Fortsetzung dieser Versuche hat hieran nichts geändert. So ergab sich für eine rauhe, nach der Erdseite überhängende, gegen die Lotrechte um 30^0 geneigte Wand für $\alpha = -\rho$ bis $\alpha = +\rho$ und $\rho = 30^0$ der Durchschnittswert $\delta' = 24^0$. Von dem seitens der Rankineschen Theorie behaupteten Einfluß des Neigungswinkels α auf den Winkel δ' habe ich bis jetzt nichts bemerkt.

Ich hebe noch hervor, daß die krumme Gleitlinie $AC'C$ (Abb. 6) einen etwas oberhalb $\frac{1}{3}h$ liegenden Angriffspunkt D des Erddrucks liefert; es ergibt sich $\overline{AD} = 0{,}347\,h$, was mit meinen Versuchen besser übereinstimmt als der Wert $\frac{1}{3}h$.

An Stelle des zur Erzielung einer einfachen Rechnung angenommenen Kreisbogens AC' hätte auch eine andere Kurve gewählt werden können. Eine vom Verfasser angestellte vergleichende Untersuchung lehrte, daß der Einfluß der Gestalt dieser Kurve im vorliegenden Falle unwesentlich ist. Das geht schon daraus hervor, daß die Annahme einer Gleitlinie aus zwei unter φ_0 und φ_n geneigten Geraden, die man sich durch ein kurzes Kurvenstück verbunden zu denken hat (a. a. O. Seite 121), den von dem oben angegebenen Werte $E = 0{,}158\,\gamma h^2$ nur wenig abweichenden Wert $E = 0{,}162\,\gamma h^2$ liefert.

Im allgemeinen hat man aber zu beachten, daß sich mit der Gestalt der Gleitlinie nicht nur die Größe des Erddrucks, sondern auch die Lage seines Angriffspunktes ändert. Will man also den größten erforderlichen Wandwiderstand finden, so muß man außer dem Widerstande der Mauer gegen Gleiten auch den Widerstand gegen Kippen in Betracht ziehen. Gleichgültig nun, ob man E zu einem Maximum macht oder sein Angriffsmoment; man wird auf eine Aufgabe der Variationsrechnung geführt, die eine genügend einfache Lösung nicht erwarten läßt, und noch durch die Bedingung erschwert wird, daß der Erddruck E die Wandfläche unter einem vorgeschriebenen Winkel treffen soll. Die Ausscheidung unwahrscheinlicher Linien ist wohl selbstverständlich. Auch darf nicht außer acht gelassen werden, daß die Grundlagen unserer Erddrucktheorie, zu denen auch die Grenzbedingungen gehören, noch viel zu wenig gefestigt sind, um ein derartiges Vorgehen zu rechtfertigen. Trotz alledem besitzt die Theorie der gekrümmten Gleitfläche schon heute eine praktische Bedeutung. Das dürfte allein das mitgeteilte Beispiel beweisen. Unsere Untersuchung rechtfertigt für den vorliegenden Fall die einfache Annahme einer ebenen Gleitfläche*).

Es möge daher noch angegeben werden, wie sich das Köttersche Gesetz zweckmäßig verwerten läßt,

*) Ueber einen durch Versuche nachgeprüften Fall größerer Abweichung der geraden und krummen Gleitlinie werde ich in einer besondern Arbeit berichten.

wenn die zu verschieden geformten Gleitflächen gehörenden Wanddrücke miteinander verglichen werden sollen**).

Mit den Bezeichnungen

$$C^{2\varphi \operatorname{tg} \rho} = \mu$$

$$\frac{\sin(\varphi - \rho)}{\mu} = y$$

$$\int_0^s y\,ds = F$$

geht die Köttersche Formel über in:

$$q = \mu \left(F + \frac{q_0}{\mu_0}\right).$$

Die Bogenlänge s zählt vom oberen Endpunkte der Gleitlinie. Streckt man die Gleitlinie aus, und trägt man nach Abb. 5 die den einzelnen Punkten entsprechenden Werte y als Ordinaten auf, so ist F der zur Strecke s gehörige Inhalt der y-Fläche. Die Werte μ und y können für die verschiedenen Reibungswinkel ρ ein für allemal berechnet und in Tabellen zusammengestellt werden. Für $\rho = 30^0$ erhält man z. B.

Dieses Verfahren führt rasch und übersichtlich zum Ziel und gestattet, eine Schar von Gleitflächen schnell miteinander zu vergleichen. Zur Festlegung der einzelnen Kurven genügen in der Regel wenige Punkte.

Zum Schluß möge noch an einem Beispiele gezeigt werden, zu welchen Ergebnissen man gelangen kann, wenn man sich bei derartigen Untersuchungen über glaubwürdige Grenzbedingungen hinwegsetzt.

Eine lotrechte Mauer von der Stärke a stütze einen wagerecht abgeglichenen Erdkörper (Abb. 8). Gesucht sei der aktive Erddruck, dessen statisches Moment in bezug auf die Vorderkante der Fundamentfläche ein Maximum ist. Die Gleitfläche sei eine Ebene. Von der Erfüllung besonderer Grenzbedingungen in den Endpunkten A und C der Gleitfläche werde also abgesehen. Auf die Gleitfläche $\overline{AC} = l$ wirkt der Druck

$$Q = \frac{1}{2} \gamma l^2 \sin(\varphi - \rho);$$

sein Hebelarm ist

$$b = a \cos(\varphi - \rho) + \frac{1}{3} l \cos \rho.$$

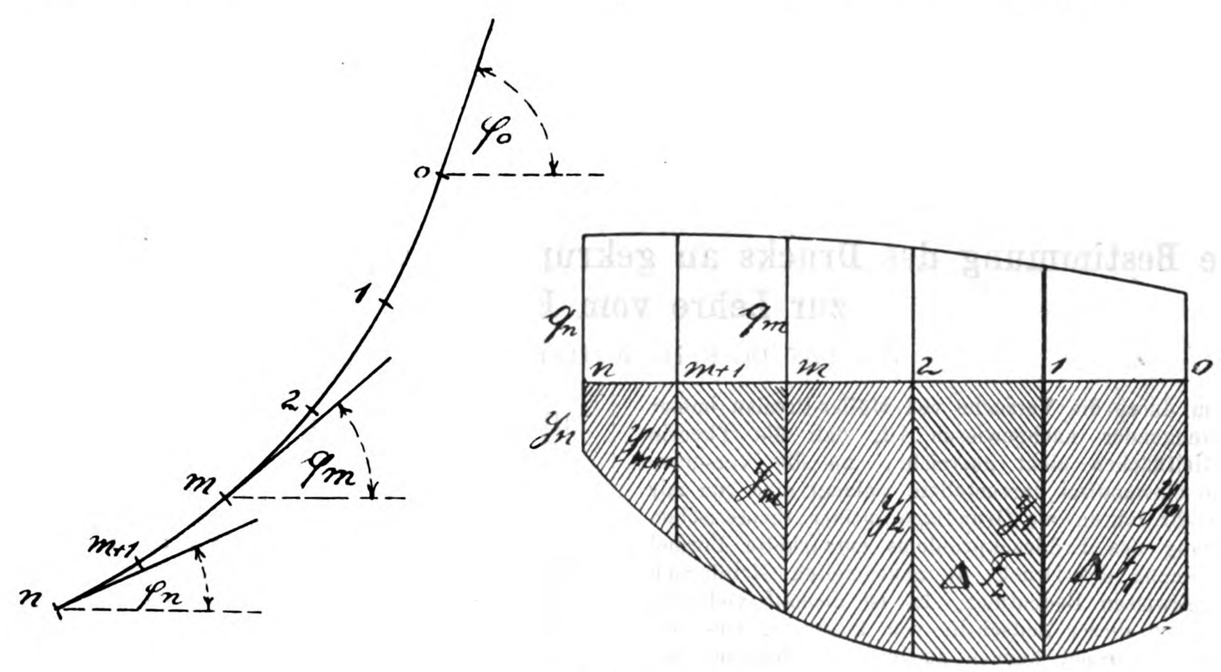


Abb. 7.

$\varphi =$	0^0	10^0	20^0	30^0	40^0
$\mu =$	1,000	1,223	1,496	1,831	2,239
$y =$	− 0,500	− 0,280	− 0,116	0	+ 0,078
$\varphi =$	50^0	60^0	70^0	80^0	50^0
$\mu =$	2,739	3,351	4,099	5,014	6,134
$y =$	+ 0,125	+ 0,149	+ 0,157	+ 0,153	+ 0,141.

Hat man nun die Form einer Gleitlinie festgelegt, so sucht man die Berührungspunkte 1, 2, 3, ... (Abb. 7) von Tangenten auf, deren Neigungswinkel $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \ldots$ in der Tabelle vertreten sind. In den Punkten 1, 2, 3, ... der ausgestreckten Gleitlinie trägt man die der Tabelle entnommenen Werte $y_1, y_2, y_3, \ldots$ als Ordinaten auf, berechnet die Flächeninhalte $\Delta F_1, \Delta F_2, \ldots$, hierauf die Inhalte

$$F_1 = \Delta F_1, \quad F_2 = F_1 + \Delta F_2, \quad F_3 = F_2 + \Delta F_3 \text{ usw.},$$

schließlich die Druckspannungen

$$q_m = \mu_m \left(F_m + \frac{q_0}{\mu_0}\right)_{m = 1, 2, 3, \ldots}$$

**) Auf dieses bequeme Verfahren kam ich erst nach der Drucklegung meines Buches.

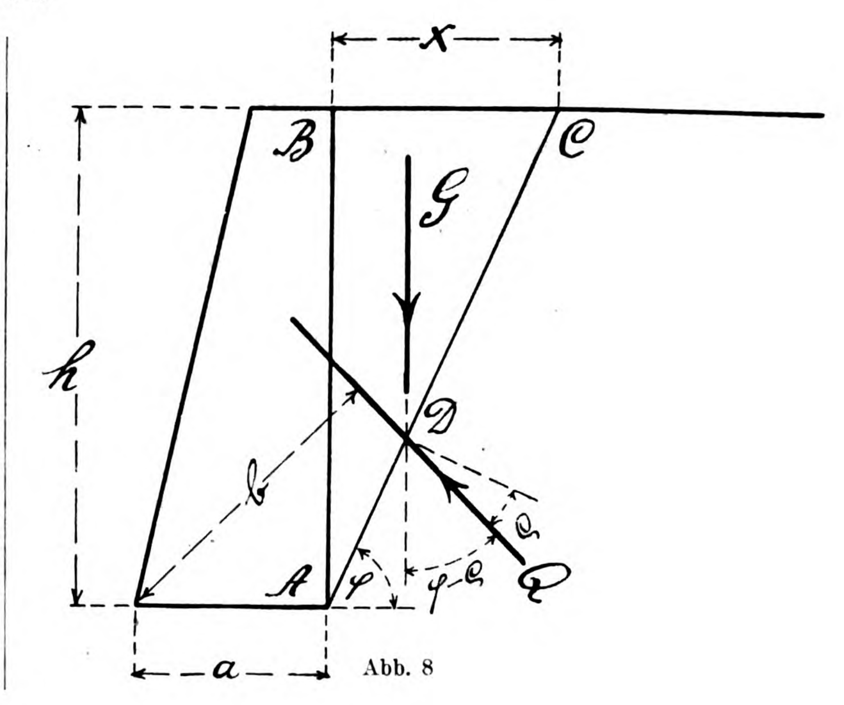


Abb. 8

Der Erdkeil ABC wiegt $G = \frac{1}{2}\gamma h x$, wo $x = \overline{BC}$.

Das Umsturzmoment des Erddrucks ist daher

$$M = Qb - \frac{1}{2}\gamma hx\left(a + \frac{x}{3}\right).$$

Setzt man $\sin\varphi = h/l$, $\cos\varphi = x/l$ und $\gamma = 1$, so findet man

$$6M = h^2(h + 3a\cos\rho)\cos\rho - xh\left(\frac{h}{2}\sin 2\rho + 3a - 3a\cos 2\rho\right)$$
$$- x^2(h\sin\rho + 3a\cos\rho)\sin\rho - x^3\sin\rho\cos\rho).$$

Das Moment M nimmt den größten Wert an, wenn x den kleinsten zulässigen Wert besitzt. Zur Bestimmung des Grenzwertes x dient die Bedingung

$$\frac{E_t}{E_w} = \frac{G - Q\cos(\varphi - \rho)}{Q\sin(\varphi - \rho)} = \operatorname{tg}\delta'.$$

Liegt nun ein Fall vor, in welchem man es für zulässig erachtet, mit $\delta' = \rho$ zu rechnen, so findet man

$$x = h\frac{\sqrt{2}\cos\rho}{1 + \sqrt{2}\sin\rho},$$

und hierzu gehört dann

$$E = \frac{1}{2}\gamma h^2\frac{\cos\rho}{1 + \sqrt{2}\sin\rho}.$$

Gebietet die Vorsicht, $\delta' = 0$ zu setzen, so entsteht

$$x = h\operatorname{tg}\left(45^0 - \frac{\rho}{2}\right),$$
$$E = \frac{1}{2}\gamma h^2\operatorname{tg}^2\left(45^0 - \frac{\rho}{2}\right).$$

Das erstemal findet man — auf einem Umwege — den zu $\delta' = \rho$ gehörigen Erddruck der Coulombschen Theorie, das zweitemal den Erddruck der Rankineschen Theorie. Ist $\rho = 30^0$, so ergibt sich

für $\delta' = \rho$: $x = 0{,}72\,h$,

„ $\delta' = 0$: $x = 0{,}58\,h$.

Zu diesen Werten gehören die in die Abb. 6 eingetragenen Gleitlinien AC''' und AC''. Die möglichen Lösungen liegen also zwischen engen Grenzen.

Läßt man die wichtige von den Vertretern der älteren Anschauung stets in den Vordergrund gestellte Grenzbedingung außer acht, daß δ' ein zwischen o und ρ liegender Erfahrungswert ist, so findet man $x = 0$. Die Gleitfläche fällt mit der Wandfläche zusammen. Man erhält — wohlgemerkt für den aktiven Erddruck! — den Winkel $\delta' = -\rho$, also einen von unten nach oben gerichteten Druck. Daß dies Unsinn ist, leuchtet wohl ohne weiteres ein. Verfasser würde selbst beim passiven Erddruck, über den wir noch sehr wenig Zuverlässiges wissen, Bedenken tragen, diese Lösung ohne weiteres zu den Möglichkeiten zu rechnen.

Die Bestimmung des Drucks an gekrümmten Gleitflächen, ein Beitrag zur Lehre vom Erddruck.

Von Prof. Dr. Fritz Kötter (Charlottenburg).

Nachdem durch die Versuche von Müller-Breslau immer überzeugender nachgewiesen ist, daß die Theorie ebener Gleitflächen nicht ausreicht, um die Versuchsergebnisse einwandfrei darzustellen, gelangt eine von mir vor etwa 20 Jahren als Grundlage meiner theoretischen Formulierung des Erddruckproblems entwickelte Formel zur Bestimmung des Drucks an gekrümmten Gleitflächen zu einer gewissen Bedeutung. Es ist deshalb vielleicht für die Leser dieser Zeitschrift von Interesse, eine Ableitung dieser Formel kennen zu lernen, welche mit der ursprünglichen im Gedankengange völlig übereinstimmt und von ihr sich nur in äußeren Einzelheiten der Rechnungsführung unterscheidet, um so mehr als die ganze Rechnung kurz und übersichtlich bleibt, obgleich von der Erddrucklehre zwar die grundlegende Hypothese, aber keine weitere Entwicklung weder analytischer Natur, wie etwa die Rankine-Wincklersche Gleichung, noch geometrischer Natur, wie der von Rankine in die Erddrucktheorie eingeführte Kreis benutzt wird.

Für die in üblicher Weise bezeichneten Spannungskomponenten σ_x, σ_y, τ hat man zunächst die sog. statischen Gleichungen:

Ia) $$\frac{\partial\sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial\tau}{\partial y} = 0.$$

Ib) $$\frac{\partial\tau}{\partial x} + \frac{\partial\sigma_y}{\partial y} = \gamma.$$

Aus diesen Spannungskomponenten berechnet man die Druckneigung u und die Druckresultante p für ein Linienelement, welches mit der x-Achse den Winkel φ einschließt, vermittels der beiden Formeln:

IIa) $$p = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)\cos u - \left\{\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\cos(2\varphi - u) + \tau\sin(2\varphi - u)\right\}.$$

IIb) $$o = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)\sin u + \left\{\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\sin(2\varphi - u) - \tau\cos(2\varphi - u)\right\}.$$

In diesen Formeln sind σ_x, σ_y, τ Funktionen von x und y, während u auch von φ abhängt. Deshalb kann man die Gleichung IIb) nach x, y und φ partiell differenzieren. Beschränkt man sich auf Linienelemente der Gleitfläche, wo u seinen größten Wert ρ annimmt, so sind die ersten Ableitungen von u gleich Null. Deshalb vollzieht sich die Rechnung für Elemente der Gleitfläche so, als ob u den konstanten Wert ρ hätte. Wir erhalten also für Punkte der Gleitfläche folgende drei Gleichungen:

1) $$o = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)\right)\sin\rho + \left\{\frac{\partial\,\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)}{\partial x}\sin(2\varphi - \rho) - \frac{\partial\tau}{\partial x}\cos(2\varphi - \rho)\right\}.$$

2) $$o = \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)\right)\sin\rho + \left\{\frac{\partial\,\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)}{\partial y}\sin(2\varphi - \rho) - \frac{\partial\tau}{\partial y}\cos(2\varphi - \rho)\right\}.$$

3) $$o = \frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\cos(2\varphi - \rho) + \tau\sin(2\varphi - \rho).$$

Geht man nun in Gl. IIa) mit u zum Werte ρ über, so erhält man unter Berücksichtigung von 3) für den Druck an der Gleitfläche den einfachen Wert:

4) $$p = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y)\cos\rho$$

und dann weiter aus IIb) die Formel:

$$5)\quad p \operatorname{tang} \rho = -\left\{\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y)\sin(2\varphi - \rho) - \tau\cos(2\varphi - \rho)\right\}.$$

Die mit den arabischen Ziffern 1 bis 5 bezeichneten Gleichungen gelten nur für Flächenelemente größter Druckneigung und dürfen deshalb nicht mehr partiell differenziert werden, wohl aber ist bei ihnen eine Differentiation längs der Gleitfläche nach der Formel

$$\frac{dU}{ds} = \frac{\partial U}{\partial x}\cos\varphi + \frac{\partial U}{\partial y}\sin\varphi + \frac{\partial U}{\partial \varphi}\frac{d\varphi}{ds}$$

zulässig. Wenden wir dieselbe auf 4) an, so erhalten wir:

$$6)\quad \frac{dp}{ds} = \frac{1}{2}\frac{\partial(\sigma_x + \sigma_y)}{\partial x}\cos\rho\cos\varphi + \frac{1}{2}\frac{\partial(\sigma_x + \sigma_y)}{\partial y}\cos\rho\sin\varphi,$$

während die Anwendung auf 3) mit Berücksichtigung von 5) ergibt:

$$7)\quad 2p\operatorname{tang}\rho\frac{d\varphi}{ds}$$

$$= -\left\{\frac{1}{2}\frac{\partial(\sigma_x - \sigma_y)}{\partial x}\cos(2\varphi - \rho) + \frac{\partial\tau}{\partial x}\sin(2\varphi - \rho)\right\}\cos\varphi$$

$$-\left\{\frac{1}{2}\frac{\partial(\sigma_x - \sigma_y)}{\partial y}\cos(2\varphi - \rho) + \frac{\partial\tau}{\partial y}\sin(2\varphi - \rho)\right\}\sin\varphi.$$

Multiplizieren wir die Gl. 6) mit + 1, Gl. 7) mit — 1, Gl. 1) mit $\sin\varphi$ und Gl. 2) mit $-\cos\varphi$ und addieren dann, so erhalten wir nach kurzer trigonometrischer Zwischenrechnung:

$$\frac{dp}{ds} - 2p\operatorname{tang}\rho\frac{d\varphi}{ds} = \left(\frac{\partial\sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial\tau}{\partial y}\right)\cos(\varphi - \rho)$$

$$+\left(\frac{\partial\sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial\tau}{\partial x}\right)\sin(\varphi - \rho),$$

und das gibt mit Benutzung von Ia) und Ib) folgende einfache Differentialgleichung für den Druck an der Gleitfläche:

$$8)\quad \frac{dp}{ds} - 2p\operatorname{tang}\rho\frac{d\varphi}{ds} = \gamma\sin(\varphi - \rho).$$

Die Tragweite dieser Gleichung liegt auf der Hand, ihre Unentbehrlichkeit bei der strengen Formulierung des Erddruckproblems werden diejenigen unumwunden anerkennen, welche sich die Mühe genommen haben, meine erste Veröffentlichung über diesen Gegenstand*) und meine Abhandlung über die Entwicklung der Lehre vom Erddruck**) zu lesen.

*) Ueber das Problem der Erddruckbestimmung. Verhandl. der physikal. Ges. zu Berlin, Jahrgang 7, pag. 1—8, Berlin (1888).

**) Jahresberichte der Deutschen Mathematikervereinigung, II, pag. 75—158 (1893).

Graphische Behandlung der kontinuierlichen Träger mit elastisch senkbaren Stützen.

Von A. Ostenfeld, Prof. a. d. Technischen Hochschule, Kopenhagen.

I. Einleitung.

Das in meiner frühern Abhandlung (Z. 1905, Heft 1) entwickelte Verfahren zur graphischen Behandlung durchgehender Träger führt für Träger mit festen oder mit elastisch drehbaren Stützen äußerst einfach zum Ziele, indem man rein graphisch, ohne irgendwelches Probieren, den Schlußlinienzug konstruieren kann. Diese Konstruktion, die für feste Stützpunkte zwar nicht neu, aber doch nie vorher derart allgemein entwickelt war, und die für die übrigen in der Abhandlung behandelten Stützungsarten zum ersten Male mitgeteilt wurde, scheint daher den Vorzug vor der sonst üblichen (mit Benutzung des elastischen Seilpolygons) zu verdienen. Für elastisch senkbare (und demgemäß auch für elastisch senk- und drehbare) Stützen läßt indessen das angegebene Verfahren zu wünschen übrig, indem als Hilfsmittel für die Konstruktion eine ziemlich umständliche Berechnung eingeschoben wurde. Hier soll jetzt gezeigt werden, wie man auch für letztgenannte Stützungsart zu einer rein graphischen Konstruktion gelangen kann. Daß dieselbe sich zwar nicht ebenso einfach wie für feste oder elastisch drehbare Stützen gestaltet, liegt in der Natur der Sache; während der Schlußlinienzug für diese Stützungsweisen bestimmt ist, so bald nur eine, z. B. die erste, Seite gegeben, ist es bei elastisch senkbaren Stützen erforderlich, drei aufeinander folgende Seiten oder doch die beiden ersten zu kennen, um die übrigen konstruieren zu können. — Außerdem soll gezeigt werden, wie man im Falle von sehr wenig nachgiebigen Stützen eine bedeutend einfachere Konstruktion verwenden kann.

Zuerst wird es notwendig sein, die zugrunde liegenden Gleichungen und die in meiner frühern Abhandlung davon gegebene geometrische Deutung kurz zu reproduzieren. Wie in Abb. 1 ersichtlich, werden die Stützenmomente $X_1, X_2 \ldots$ als überzählig eingeführt, und die Gleichungen zu deren Berechnung lauten dann:

1) $\delta'_r + \delta''_r = 0$ und die analogen,

wo δ'_r und δ''_r die Tangentenwinkel beim Stützpunkt r für die einfachen Balken $(r-1) - r$ und $r - (r+1)$ bedeuten, wenn diese Balken mit den gegebenen äußern Kräften P und außerdem mit den Momenten X belastet sind. Für diese Winkel hat man die Ausdrücke:

$$2)\quad \begin{cases} \delta'_r = \Sigma P_m \delta'_{mr} - X_{r-1}\delta_{r-1,r} - X_r\delta'_{rr} + \delta'_{rt} + \delta'_{ru}, \\ \delta''_r = \Sigma P_m \delta''_{mr} - X_r\delta''_{rr} - X_{r+1}\delta_{r+1,r} + \delta''_{rt} + \delta''_{ru}, \end{cases}$$

wo alle die Größen δ auf der rechten Seite (siehe Abb. 1) Formänderungen im Hauptsystem bedeuten, und zwar:

δ'_{mr}, δ''_{mr} die Durchbiegungen des einfachen Balkens links bzw. rechts des r^{ten} Stützpunktes infolge von der Belastung $X_r = -1$,

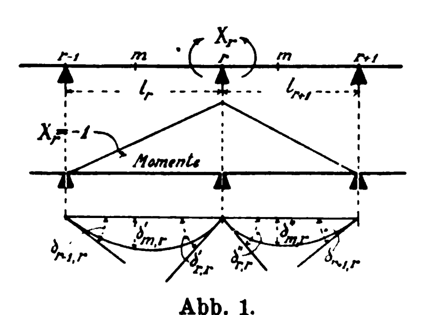


Abb. 1.

$\delta_{r-1,r}$, $\delta'_{r,r}$ die Winkeldrehungen des einfachen Balkens $(r-1) - r$ am $(r-1)^{ten}$ bzw. r^{ten} Stützpunkt für die Belastung $X_r = -1$,

$\delta''_{r,r}$, $\delta_{r+1,r}$ die entsprechenden Winkeldrehungen des Balkens $r - (r+1)$ am r^{ten} bzw. $(r+1)^{ten}$ Stützpunkt, ebenso für die Belastung $X_r = -1$,

δ'_{rt}, δ''_{rt} die von einer Temperaturvariation und δ'_{ru}, δ''_{ru} die von einem eventuellen Nachgeben der Stützpunkte bewirkten Drehungen der Tangente in r, links bzw. rechts des Stützpunktes.

Die vom Nachgeben der Stützen bewirkten Drehungen δ'_{ru} und δ''_{ru} können weiter geschrieben werden:

$$3)\quad \delta'_{ru} = \frac{\Delta_{r-1} - \Delta_r}{l_r}, \quad \delta''_{ru} = \frac{\Delta_{r+1} - \Delta_r}{l_{r+1}},$$

wenn Δ_r die absolute Bewegung (positiv nach unten, — die Winkeldrehungen werden positiv in der Richtung $X = -1$ gerechnet) des r^{ten} Stützpunktes bedeutet, und mittels der Gleichungen:

4) $\Delta_{r-1} = k_{r-1}\, A_{r-1} + \Delta^0_{r-1}, \quad \Delta_r = k_r A_r + \Delta^0_r \ldots.$

und

5) $A_r = A_{0,r} - \frac{1}{l_r} X_{r-1} + \left(\frac{1}{l_r} + \frac{1}{l_{r+1}}\right) X_r - \frac{1}{l_{r+1}} X_{r+1}$

als Funktionen der Stützendrücke A und dadurch von den überzähligen X ausgedrückt werden. $k_{r-1}, k_r \ldots.$ bedeuten hier die elastischen Verschiebungen der Stützpunkte für $A_{r-1} = 1$, $A_r = 1 \ldots.$, während Δ^0_{r-1}, $\Delta^0_r \ldots.$ die eventuellen unelastischen Beiträge bezeichnen.

In dieser Weise ergibt sich für δ'_{ru}:

$$\delta'_{ru} = \frac{\Delta_{r-1} - \Delta_r}{l_r} = \frac{1}{l_r}(k_{r-1} A_{r-1} - k_r A_r) + \frac{\Delta^0_{r-1} - \Delta^0_r}{l_r}$$
$$= \frac{1}{l_r}\Big[k_{r-1} A_{0,r-1} - k_r A_{0,r} - \frac{k_{r-1}}{l_{r-1}}(X_{r-2} - X_{r-1}) + \frac{k_{r-1} + k_r}{l_r}(X_{r-1} - X_r) - \frac{k_r}{l_{r+1}}(X_r - X_{r+1})\Big] + (\delta'_{ru})^0,$$

wo $(\delta'_{ru})^0$ den unelastischen Beitrag bedeutet, und einen analogen Ausdruck erhält man für δ''_{ru}. Mit den Abkürzungen:

6) $\alpha_r = \delta_{r-1,r}, \; \beta'_r = \delta'_{r,r}, \quad \beta''_r = \delta''_{r,r}, \quad \gamma_r = \delta_{r+1\,r},$

und

$$7) \begin{cases} m'_r = \dfrac{1}{\alpha_r + \beta'_r} \cdot \dfrac{k_{r-1}}{l_r}, & m''_r = \dfrac{1}{\beta''_r + \gamma_r} \cdot \dfrac{k_r}{l_{r+1}}, \\ n'_r = \dfrac{1}{\alpha_r + \beta'_r} \cdot \dfrac{k_r}{l_r}, & n''_r = \dfrac{1}{\beta''_r + \gamma_r} \cdot \dfrac{k_{r+1}}{l_{r+1}}, \end{cases}$$

und ferner:

8) $\operatorname{tg} \varphi_r = \dfrac{X_{r-1} - X_r}{l_r}, \quad \operatorname{tg} \varphi_{r+1} = \dfrac{X_r - X_{r+1}}{l_{r+1}}, \ldots.$

wo also φ die Winkel der einzelnen Schlußlinien (siehe Abb. 2: $a_{r-1} a_r$, $a_r a_{r+1} \ldots.$) mit der wagerechten bezeichnen, gestalten sich endlich die Gleichungen 2) folgendermaßen:

$$9) \begin{cases} \delta'_r = [K'_r + R'_r + \Phi'_r] - (\alpha_r X_{r-1} + \beta'_r X_r) \\ \qquad = L'_r - (\alpha_r X_{r-1} + \beta'_r X_r), \\ \delta''_r = [K''_r + R''_r + \Phi''_r] - (\beta''_r X_r + \gamma_r X_{r+1}) \\ \qquad = L''_r - (\beta''_r X_r + \gamma_r X_{r+1}), \end{cases}$$

wo

$$10) \begin{cases} K'_r = \Sigma P_m \delta'_{mr} + \delta'_{rt} + (\delta'_{ru})^0 \\ K''_r = \Sigma P_m \delta''_{mr} + \delta''_{rt} + (\delta''_{ru})^0 \end{cases} \text{dieselben Größen sind wie bei Trägern mit festen Stützpunkten,}$$

$$11) \begin{cases} R'_r = (\alpha_r + \beta'_r)\,[m'_r A_{0,r-1} - n'_r A_{0,r}], \\ R'_r = (\beta''_r + \gamma_r)\,[- m'_r A_{0,r} + n''_r A_{0,r+1}], \end{cases}$$

$$12) \begin{cases} \Phi'_r = (\alpha_r + \beta'_r)\,[- m'_r (\operatorname{tg} \varphi_{r-1} - \operatorname{tg} \varphi_r) \\ \qquad + n'_r (\operatorname{tg} \varphi_r - \operatorname{tg} \varphi_{r+1})], \\ \Phi''_r = (\beta''_r + \gamma_r)\,[+ m''_r (\operatorname{tg} \varphi_r - \operatorname{tg} \varphi_{r+1}) \\ \qquad - n''_r (\operatorname{tg} \varphi_{r+1} - \operatorname{tg} \varphi_{r+2})]. \end{cases}$$

Indem wir vorläufig die **Stützen als sehr nachgiebig** voraussetzen, führen die Gleichungen 1) und 9) zu folgenden geometrischen Eigenschaften des Schlußlinienzuges (Abb. 2). Man denkt sich die überzähligen X als Ordinaten $A_{r-1}\, a_{r-1}$, $A_r\, a_r \ldots.$ in den Stützpunkten aufgetragen und sucht also den Schlußlinienzug $\ldots. a_{r-1}\, a_r\, a_{r+1} \ldots.$ Es werden dieselben U- und O-Vertikalen wie bei festen Stützpunkten eingelegt (U'_r, U''_r und O^0_r sind die Angriffspunkte der Resultante $\alpha_r + \beta'_r$, $\beta''_r + \gamma_r$ und $\alpha_r + \beta'_r + \beta''_r + \gamma_r$ von lotrechten „Kräften" α_r in A_{r-1}, β'_r und β''_r in A_r und γ_r in A_{r+1}) und auf diesen die „charakteristischen" Punkte S und der O-Punkt mittels der Ordinaten:

13) $U'_r S'_r = \dfrac{L'_r}{\alpha_r + \beta'_r}, \quad U''_r S''_r = \dfrac{L''_r}{\beta''_r + \gamma_r}$

14) $O^0_r O_r = \dfrac{L'_r + L''_r}{\alpha_r + \beta'_r + \beta''_r + \gamma_r}$

bestimmt. Die Geraden $S'_r S''_r$ und $T'_r T''_r$ müssen sich dann in O_r schneiden. Da indessen L'_r und L''_r hier auch von den gesuchten X abhängig sind, und die S-Punkte also nicht im voraus bekannt sind, setzt man:

$$US = UQ + QS,$$

wo

15) $U'_r Q'_r = \dfrac{K'_r + R'_r}{\alpha_r + \beta'_r}, \quad U''_r Q'_r = \dfrac{K''_r + R''_r}{\beta'_r + \gamma_r}$

allein von den bekannten Gliedern, während die Strecken QS, nämlich:

16) $Q'_r S'_r = \dfrac{\Phi'_r}{\alpha_r + \beta'_r}, \quad Q''_r S''_r = \dfrac{\Phi''_r}{\beta''_r + \gamma_r}$

von den X-Größen abhängen.

Falls der Schlußlinienzug bekannt wäre, würden sich diese QS-Strecken in der Richtungsfigur (Abb. 2b) folgendermaßen ergeben; man zeichnet hier die fünf Lotrechten in den Abständen m'_r, n'_r, m''_r und n''_r, zieht vier Gerade mit den vier aufeinander folgenden Schlußlinien parallel ($g s'_r \parallel a_{r-2}\, a_{r-1}$, $g h q''_r \parallel a_{r-1}\, a_r$, $q'_r h i \parallel a_r\, a_{r+1}$ und $i s''_r \parallel a_{r+1}\, a_{r+2}$), und findet damit: $q'_r s'_r = Q'_r S'_r$, $q''_r s''_r = Q''_r S''_r$. Um mit den Vorzeichen richtig zu gehen, braucht man nur in der Richtungsfigur die Buchstaben q'_r, q''_r bei den Endpunkten der langen Parallelen mit den dem $r$ten Stützpunkt am nächsten liegenden Schlußlinien zu setzen und dann rein mechanisch beim Ueberführen von $qs = QS$ die Punkte S über oder unter Q zu legen, je nachdem in der Richtungsfigur s über oder unter q liegen.

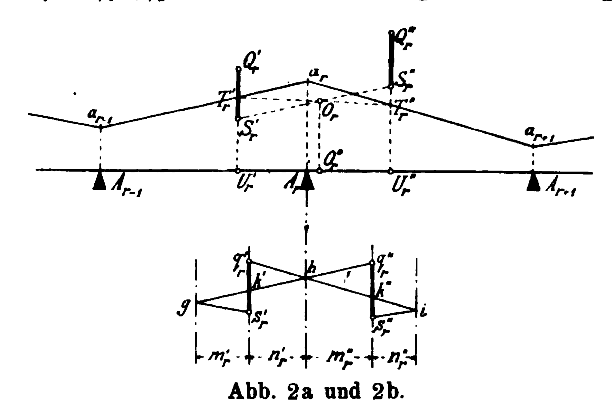


Abb. 2a und 2b.

Umgekehrt kann man nun auch eine Seite $a_{r+1}\, a_{r+2}$ des Schlußlinienzuges konstruieren, wenn die drei vorgehenden, $a_{r-2}\, a_{r-1}$, $a_{r-1}\, a_r$ und $a_r\, a_{r+1}$, bekannt sind. Die Verbindungsgerade $T'_r T''_r$ bestimmt nämlich den Punkt O_r auf der O-Vertikalen; in der Richtungsfigur können die Parallelen $g s'_r$, $g h q''_r$ und $q'_r h i$ sofort gezogen werden, also kann durch $q'_r s'_r = Q'_r S'_r$ der Punkt S'_r, und dann mittels der Geraden $S'_r O_r$ der Punkt S''_r bestimmt werden, und wenn schließlich $Q''_r S''_r = q''_r s''_r$ in die Richtungsfigur übergeführt wird, findet man hier die Richtung $s''_r i$ der gesuchten Schlußlinie $a_{r+1}\, a_{r+2}$. — **Falls also drei aufeinander folgende Seiten des Schlußlinienzuges bekannt sind, kann die folgende und dann nach und nach der ganze Schlußlinienzug konstruiert werden.**

Bevor wir auf diesen, von meiner frühern Abhandlung bekannten Eigenschaften weiter bauen, ist es notwendig, zuerst den Schlußlinienzug an den Enden näher zu untersuchen. An jedem Ende kennt man erstens einen Punkt des Polygons; der einfachern Ausdrucksweise halber nehmen wir an, daß die Momente am ersten und

letzten Stützpunkt Null sind; wenn dies auch vielleicht nicht immer zutrifft, sind die Momente hier doch bekannt, und die Erweiterung des folgenden dazu, diesen allgemeineren Fall einzuschließen, ergibt sich von selbst. Zweitens ist indessen noch eine Bedingung an jedem Ende gegeben; dieselbe nimmt eine etwas verschiedene Form an, je nachdem die Endstützen elastisch oder unelastisch sind. Wir setzen zunächst elastische Endstützen voraus.

II. Ziemlich nachgiebige Stützen, auch Endstützen elastisch.

Mit einer elastischen Endstütze 0 erhält man an der ersten Zwischenstütze nach 3)—8):

$$17)\quad \begin{cases} \delta'_{1,u} = \dfrac{\Delta_0 - \Delta_1}{l_1} = \dfrac{1}{l_1}\Big[k_0 A_0 - k_1 A_1\Big] + \Big(\delta'_{1,u}\Big)^0 \\ = \dfrac{1}{l_1}\Big[k_0\Big(A_{0,0} + \dfrac{1}{l_1}X_0 - \dfrac{1}{l_1}X_1\Big) - k_1\Big(A_{0,1} - \dfrac{1}{l_1}X_0 \\ \qquad + \Big(\dfrac{1}{l_1} + \dfrac{1}{l_2}\Big)X_1 - \dfrac{1}{l_2}X_2\Big)\Big] + \Big(\delta'_{1,u}\Big)^0 \\ = \dfrac{1}{l_1}\Big(k_0 A_{0,0} - k_1 A_{0,1}\Big) + \dfrac{k_0}{l_1}\dfrac{X_0 - X_1}{l_1} + \dfrac{k_1}{l_1}\dfrac{X_0 - X_1}{l_1} \\ \qquad - \dfrac{k_1}{l_1}\dfrac{X_1 - X_2}{l_2} + \Big(\delta'_{1,u}\Big)^0 \\ = \quad (\alpha_1 + \beta'_1)\,(m'_1 A_{0,0} - n'_1 A_{0,1}) + (\alpha_1 + \beta'_1) \\ \quad [-m'_1(-\operatorname{tg}\varphi_1) + n'_1(\operatorname{tg}\varphi_1 - \operatorname{tg}\varphi_2)] + (\delta'_{1,u})^0, \end{cases}$$

und bei Benutzung von 11) und 12) kann dies auch geschrieben werden:

$$\delta'_{1,u} = R'_1 + \Phi'_1 + (\delta'_{1,u})^0;$$

hierbei ist in 11) und 12) $r = 1$ zu setzen, und man sieht weiter ein, daß in 12) außerdem $\varphi_0 = 0$ zu setzen ist. Der Winkel φ_0 sollte eigentlich denjenigen Winkel bedeuten, welchen die Schlußlinie links der Stütze 0 mit der wagerechten bildet, und da der Schlußlinienzug in 0 endet, scheint es allerdings ganz natürlich, denselben gleich Null zu setzen. Indessen trifft man den genannten Winkel in der zur ersten Zwischenstütze gehörigen Richtungsfigur, falls man die Richtungsfigur hier ganz analog den übrigen konstruieren will, und anstatt zu sagen, daß links der Endstütze 0 gar keine Schlußlinie existiert, kann man sich jetzt offenbar auch vorstellen, daß der Schlußlinienzug hier eine wagerechte Seite enthält, und also die Linie gs' in der Richtungsfigur (vgl. Abb. 2 b) wagerecht ziehen. Was hier für die linke Endstütze entwickelt ist, gilt natürlich auch von der rechten, und wir stellen uns also im folgenden vor, daß **der zu konstruierende Schlußlinienzug mit einer (gedachten) wagerechten Seite vor der Stütze 0 beginnt und mit einer ebensolchen rechts der Stütze n endet, falls diese beiden Endstützen elastisch sind.** Diese gedachten Seiten fallen in der Achse, wenn $X_0 = X_n = 0$, müssen aber jedenfalls wagerecht sein, wenn auch X_0 und X_n von Null verschieden sein sollten.

Vom gesuchten Schlußlinienzug weiß man jetzt:

1. daß derselbe durch die Stützpunkte 0 und n (für $X_0 = 0$, $X_{n_2} = 0$) gehen muß,
2. daß die gedachten Seiten links der ersten und rechts der letzten Stütze wagerecht sein müssen, und
3. daß übrigens die in Abb. 2 gezeigte geometrische Abhängigkeit zwischen den aufeinander folgenden Seiten bei jeder Zwischenstütze erfüllt sein muß.

Läßt man eine einzige Bedingung fort, z. B. die, daß der Schlußlinienzug durch den letzten (n^{ten}) Stützpunkt gehen soll, können unendlich viele Schlußlinienzüge gezeichnet werden, die allen übrigen Bedingungen genügen; **in allen diesen muß indessen, wie in meiner frühern Abhandlung nachgewiesen, jede Seite einen festen Punkt, „J-Punkt", enthalten.** Diese sog. J-Punkte, welche, wie auch früher nachgewiesen, in festen, von der Belastung (also von den Q-Punkten) unabhängigen Vertikalen liegen, wurden früher teilweise mittels Rechnung bestimmt; natürlich ist es aber möglich, dieselbe rein graphisch zu ermitteln, als Schnittpunkte zweier der erwähnten, unendlich vielen Schlußlinienzüge. Um diesen Weg zu gehen, muß man zuerst untersuchen, wie ein solches Polygon konstruiert werden kann.

Der bestimmtern und kürzern Ausdrucksweise halber schlagen wir zuerst einige Bezeichnungen fest. Ebenso wie der gesuchte Schlußlinienzug $a_0 a_1 a_2 \ldots . a_n$ eben hinlänglich durch die oben aufgezählten Bedingungen bestimmt ist, wird man auch nur ein Polygon erhalten, falls man die Bedingung $X_n = A_n a_n = 0$ (oder gegeben) durch eine andre ersetzt, z. B. die, daß die erste Seite $a_0 a_1$ gegeben ist ($X_1 = A_1 a_1$ bekannt); das dadurch bestimmte Polygon wollen wir ein **„Versuchspolygon erster Ordnung"** nennen; ein solches ist leichter zu konstruieren als der gesuchte Schlußlinienzug selbst, kann aber doch noch nicht unmittelbar gezeichnet werden. Falls man indessen **zwei** Bedingungen am rechten Ende (z. B. $X_n = A_n a_n = 0$ und die **letzte gedachte** Seite wagerecht) fortläßt und zum Ersatz die **beiden ersten** Seiten $a_0 a_1$ und $a_1 a_2$ am linken Ende als gegeben betrachtet, gelangt man zu einem **„Versuchspolygon zweiter Ordnung"**, das sofort für die ganze Trägerlänge konstruiert werden kann.

Für diese Versuchspolygone zweiter Ordnung können jetzt einige allgemeine Eigenschaften bewiesen werden.

1. **In allen Versuchspolygonen zweiter Ordnung, welche einer und derselben ersten Seite $a_0 a_1$ und ebenso derselben Belastung (d. h. denselben Q-Punkten) entsprechen, muß jede Seite einen festen Punkt, der im folgenden „F-Punkt" genannt werden soll, enthalten.** Alle diese Polygone können nämlich dadurch hervorgebracht werden, daß sich $a_1 a_2$ um a_1 dreht; gleichzeitig hiermit bewegen sich alle die Punkte a_2, a_3, ..., T, O, S (vgl. Abb. 2) und die Punkte der Richtungsfiguren auf gegebenen lotrechten und beschreiben hier ähnliche Punktreihen (deren unendlich ferne Punkte einander zugeordnet sind); die Polygonseiten $a_2 a_3$, $a_3 a_4$ .... erscheinen somit als Verbindungsgeraden zugeordneter Punkte dieser Punktreihen, und müssen daher Strahlenbüschel bilden. — Auch kann der Beweis leicht mittels der Gl. 20) meiner frühern Abhandlung geführt werden; man hat hier X_1 als bekannt aufzufassen und die letzte Gleichung zu streichen, indem ja die durch diese Gleichung zum Ausdruck gebrachte geometrische Abhängigkeit beim vorletzten Stützpunkt jetzt nicht erfüllt sein soll; so erhält man eine Gleichung weniger als unbekannte, und durch Elimination aller unbekannten bis auf zwei aufeinander folgenden ergibt sich z. B.: $CX_k + DX_{k+1} = E$, wodurch ausgedrückt wird, daß die Polygonseite $a_k a_{k+1}$ einen festen Punkt enthält. Weiter sieht man ein, daß die Koeffiziente C und D von den bekannten Gliedern der Gleichungen, wozu hier auch die X_1 enthaltenden Glieder zu zählen sind, unabhängig sind, d. h. die Vertikalen durch die eben erwähnten Fixpunkte haben eine von der Belastung und von X_1 unabhängige Lage, also:

2. **Für alle Versuchspolygone zweiter Ordnung liegen die F-Punkte auf festen Vertikalen, welche sowohl von der Wahl der ersten Seite $a_0 a_1$ als von der Lage der Q-Punkte (der Belastung) unabhängig sind.** Auch dieser Satz kann leicht geometrisch bewiesen werden, indem die Abszissen der Scheitelpunkte der von den Polygonseiten gebildeten Strahlenbüschel nur von den wagerechten Abständen der Abbildung abhängig sind.

Die einer bestimmten Belastung und ersten Seite $a_0 a_1$ entsprechenden F-Punkte der Versuchspolygone zweiter Ordnung können natürlich als Schnittpunkte zweier will-

kürlichen dieser Versuchspolygone konstruiert werden, Nimmt man die Q-Ordinaten gleich Null an, und läßt die erste Seite $a_0 a_1$ in die Achse fallen, kann man die Achse selbst als eines der Versuchspolygone betrachten, und man erhält daher die entsprechenden F-Punkte durch Konstruktion nur eines willkürlichen Versuchspolygons (mit $a_0 a_1$ in der Achse, $a_1 a_2$ willkürlich), also:

3. Die F^0-Punkte (Fußpunkte der F-Vertikalen) der Versuchspolygone zweiter Ordnung können als Schnittpunkte der Achse mit einem willkürlichen der Polygone konstruiert werden; man hat nur die Q-Punkte und die erste Seite $a_0 a_1$ in die Achse fallen zu lassen.

Wir kehren jetzt zu der Aufgabe zurück, die J-Punkte und damit den gesuchten, einer gegebenen Belastung entsprechenden Schlußlinienzug zu konstruieren. Wenn wir vorläufig die Lösung nur rein prinzipiell betrachten, kommt es offenbar darauf an, zwei verschiedene Versuchspolygone erster Ordnung zu zeichnen; die Schnittpunkte dieser Polygone sind dann die J-Punkte. Nun ist indessen ein Versuchspolygon erster Ordnung mit der ersten Seite $a_0 a_1$ nichts andres als ein bestimmtes der unendlich vielen Versuchspolygone zweiter Ordnung, welche alle von derselben ersten Seite $a_0 a_1$ ausgehen. Man kann daher ein Polygon erster Ordnung in der Weise konstruieren, daß man zuerst zwei Polygone zweiter Ordnung mit derselben ersten Seite $a_0 a_1$ zeichnet; die Schnittpunkte dieser Polygone sind die der Seite $a_0 a_1$ entsprechenden F-Punkte, und da das gesuchte Polygon erster Ordnung auch diese Punkte enthalten muß, und da außerdem dessen letzte

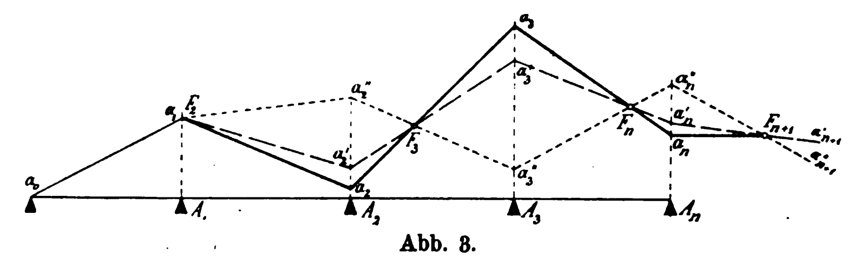


Abb. 3.

(gedachte) Seite wagerecht sein soll, kann diese letzte Seite und dann nach und nach auch die übrigen Seiten gezogen werden. Die Konstruktion ist schematisch in Abb. 3 gezeigt. $a_0 a_1$ ist willkürlich gewählt; mit einer willkürlichen zweiten Seite $a_1 a_2'$ ergibt sich das Polygon zweiter Ordnung $a_0 a_1 a_2' a_3' \ldots . a_n' a_{n+1}'$, indem $a_n' a_{n+1}'$ die gedachte Seite rechts der n^{ten} Stütze bezeichnet; in den Polygonen zweiter Ordnung ist diese Seite nicht wagerecht. Dann wählt man eine neue zweite Seite $a_1 a_2''$ und zeichnet das Polygon $a_2'' a_3'' \ldots . a_n'' a_{n+1}''$, womit alle die F-Punkte, $F_2 = a_1$, F_3, $F_4 \ldots . F_n$, F_{n+1} (der letztgenannte als Schnittpunkt der gedachten Seiten) bekannt sind. Nun hat man nur $F_{n+1} a_n$ wagerecht und dann $a_n F_n a_{n-1}$, $a_{n-1} F_{n-1} a_{n-2} \ldots .$ zu ziehen, um das gesuchte Polygon $a_0 a_1 a_2 \ldots . a_{n-1} a_n$ erster Ordnung zu erhalten. — Hat man weiter in derselben Weise, aber von einer neuen Seite $a_0 a_1$ ausgehend, noch ein Polygon erster Ordnung konstruiert, schneiden sich die beiden Polygone endlich in den J-Punkten.

Die Konstruktion wie hier prinzipiell auseinandergesetzt wäre doch kaum praktisch durchführbar; mittels der oben gezeigten Eigenschaften der Versuchspolygone zweiter Ordnung läßt sie sich indessen in eine praktisch verwendbare Form bringen. Die ganze Konstruktion zerfällt dabei in drei Abteilungen, wovon nur die letzte für jede neue Belastung wiederholt zu werden braucht, während die beiden ersteren nur ein für allemal auszuführen sind.

I. Konstruktion der F-Vertikalen. Man nimmt die Q-Ordinaten gleich Null an, wählt die erste Seite $a_0 a_1$ mit der Achse zusammenfallend und konstruiert ein Versuchspolygon zweiter Ordnung, welches nach Satz 3) oben die Achse in den F^0-Punkten schneidet; damit sind die F-Vertikalen bestimmt. — Bei dieser Konstruktion braucht man nicht mit demselben Polygon immer weiter zu gehen; hat man z. B. F_4^0 (Abb. 4) mittels des Polygons $a_0 a_1 a_2 a_3 F_4^0$ gefunden, kann man, um F_5^0 zu bestimmen, von drei neuen Seiten $a_1 a_2'$, $a_2' a_3'$, $a_3' a_4'$ durch F_2^0 ($= a_1$), F_3^0 und F_4^0 ausgehen; ohne diesen Kunstgriff würde man schnell allzu unbequem gelegene Linien erhalten.

II. Konstruktion der J-Vertikalen. Indem die Lage dieser Vertikalen von der Belastung unabhängig ist, nimmt man abermals die Q-Ordinaten gleich Null an. Die Achse selbst kann als ein Versuchspolygon erster Ordnung betrachtet werden, und man braucht daher nur noch ein Polygon erster Ordnung zu konstruieren, um in dessen Schnittpunkten mit der Achse die J^0-Punkte (Fußpunkte der J-Vertikalen) zu haben.

Man zeichnet also mit den Q-Punkten in der Achse und von einer willkürlichen Seite $a_0 a_1$, die nicht mit der Achse zusammenfällt, ausgehend ein Polygon zweiter Ordnung $a_0 a_1 a_2 \ldots .$ (Abb. 5); dasselbe schneidet die bekannten F-Vertikalen in den der gewählten Seite $a_0 a_1$ entsprechenden F-Punkten, F_3, $F_4 \ldots .$, und wenn in dieser Weise alle F-Punkte, bis F_{n+1} in der letzten (gedachten) Seite, gefunden sind, kann das gesuchte Polygon

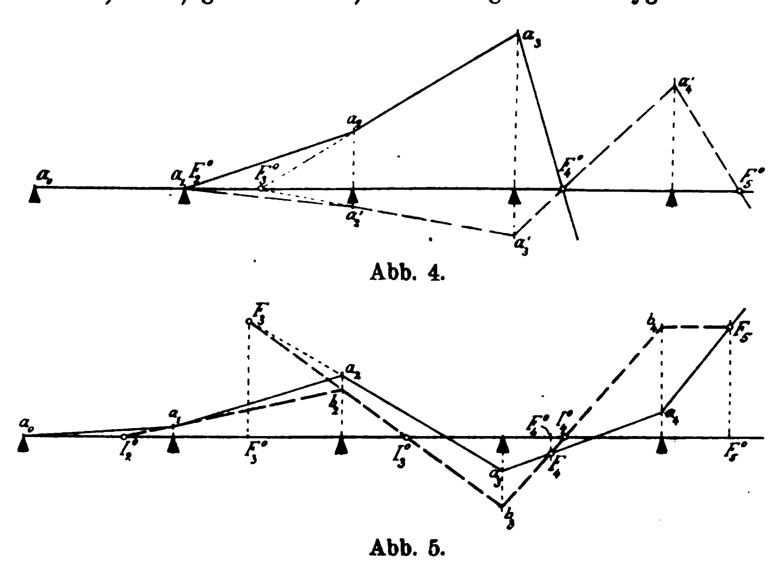


Abb. 4.

Abb. 5.

erster Ordnung $a_0 a_1 b_2 b_3 \ldots .$ rückwärts gezeichnet werden, indem man mit der wagerechten durch F_{n+1} (F_6) beginnt. — Auch hier braucht man nicht mit demselben Versuchspolygon zweiter Ordnung immer fortzufahren. Zuweilen kann es von Vorteil sein, nur die schon gefundenen Polygonseiten um deren F-Punkte zu drehen und dadurch eine bequemere Lage der Konstruktionslinien zu erreichen, indem man also doch die am Anfang gewählte Seite $a_0 a_1$ festhält; meistens genügt dies aber nicht, und man kann dann auch, wie in Abb. 6 schematisch gezeigt, alle Ordinaten der drei letztgefundenen Polygonseiten in demselben Verhältnis verkleinern, bevor man die folgende Seite konstruiert. In Abb. 6 hat man das Polygon $a_0 a_1 a_2 a_3$ konstruiert, und es stellt sich heraus, daß die folgende Seite $a_3 a_4$ allzu steil zu liegen kommt; statt $a_2 a_3$ setzt man dann eine willkürliche Linie $a_2' a_3'$, welche nur die Achse in demselben Punkt wie $a_2 a_3$ schneidet; statt $a_1 a_2$ zieht man $a_1' a_2'$ durch den Schnittpunkt von $a_1 a_2$ mit der Achse usw.; natürlich braucht man nur die drei letzten Seiten, auf die man weiterbauen soll, in dieser Weise zu ändern. Mit diesen neuen Seiten geht man jetzt weiter, findet $a_3' a_4'$ und in Abb. 6 auch die letzte (gedachte) Seite $a_4' F_5$ ohne neue Aenderung; nun konstruiert man das Polygon erster Ordnung rückwärts in gewöhnlicher Weise, bis J_3^0 gefunden ist, dann

kehrt man aber zum ursprünglichen Maßstab zurück, indem man statt $J_3^0 F_3'$ die Seite $J_3^0 F_3$ setzt und mit dieser weiter rückwärts konstruiert.

Die bisher beschriebenen Konstruktionen, I und II, sind nur ein für allemal (für einen gegebenen Träger) auszuführen.

III. Konstruktion der J-Punkte. Jetzt erst ist die gegebene Belastung in die Konstruktion einzuführen, indem man die derselben entsprechenden Q-Punkte aufträgt. Mit diesen Q-Punkten und einer willkürlichen ersten Seite $a_0 a_1$ (gewöhnlich wird man dieselbe in der Achse annehmen) konstruiert man ein Polygon zweiter Ordnung, das die unter I bestimmten F-Vertikalen in den F-Punkten schneidet; und mit Hilfe der so gefundenen F-Punkte zeichnet man dann rückwärts (genau wie unter II) das Versuchspolygon erster Ordnung, welches die unter II gefundenen J-Vertikalen in den J-Punkten schneidet. Und diese Punkte bestimmen endlich den der Belastung entsprechenden Schlußlinienzug.

Sollen mehrere verschiedene Belastungen behandelt werden, für welche doch die Q-Punkte einer Reihe von Feldern, von dem linken Ende gerechnet, unverändert sind, bleiben auch die F-Punkte dieser Felder unverändert, und man braucht nur neue F-Punkte zu konstruieren von dem ersten Felde ab, wo die Q-Punkte verschieden sind. Hat man z. B. am linken Ende eine Reihe unbelasteter Felder und wählt man die erste Seite $a_0 a_1$ des Polygons zweiter Ordnung mit der Achse zusammenfallend, so liegen

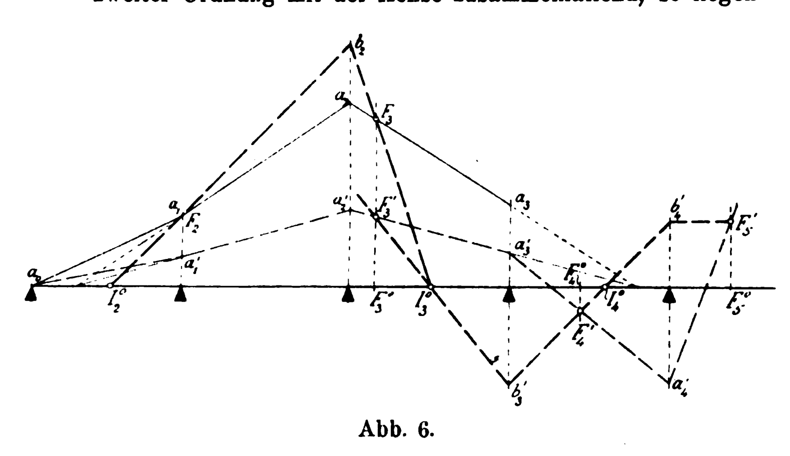


Abb. 6.

die F-Punkte der unbelasteten Felder in der Achse und bleiben dort, so lange die Felder unbelastet bleiben.

Auch bei dieser Konstruktion kommt es vor, daß es unmöglich wird, mit einem und demselben Polygon zweiter Ordnung ganz bis zum rechten Ende fortzusetzen; man hilft sich dann wie unter II in der Weise, daß man entweder die drei letztgefundenen Seiten um die F-Punkte dreht oder deren Ordinaten passend verkleinert; nur muß man in letzterm Falle erinnern, auch die Q- und O-Ordinaten in demselben Verhältnis zu verkleinern.

Hiermit ist der allgemeine Gang der Konstruktion erledigt. Dieselbe kann im Gegensatz zu der Ritterschen oder Vianelloschen Methode ebensogut verwendet werden für eine ganz willkürliche Belastung, wie z. B. für nur eine Einzellast (um dadurch die Einflußordinaten unmittelbar zu erhalten) oder für nur ein Moment „1" (wenn man, nach Einschaltung eines Gelenkes im Angriffspunkte dieses Momentes, die Einflußlinie als Biegungslinie zu ermitteln wünscht).

Es ist kaum nötig zu bemerken, daß man mit der Konstruktion auch am rechten Ende anfangen kann und dadurch zu „G"- und „K-Punkten", analog mit den oben benutzten F- und J-Punkten, kommt.

Bevor wir die Konstruktion näher an einem Zahlenbeispiel erläutern, wollen wir noch für den am häufigsten vorkommenden Fall des **Trägers überall gleichen Querschnitts** die vereinfachten Formeln für die zu benutzenden Größen angeben.

Hier fallen bekanntlich die U-Punkte mit den Drittelpunkten der Spannweiten zusammen; die Q-Punkte und die charakteristischen Punkte S liegen also auf den Drittelsenkrechten, die O-Punkte auf den verschränkten Stützenvertikalen [die O_r-Vertikale z. B. liegt im Abstande $\frac{1}{3}(l_{r+1} - l_r)$ rechts der Stütze r]. Weiter ist, indem J das konstante Trägheitsmoment bezeichnet:

$$18)\qquad \alpha_r = \frac{l_r}{6EJ}, \quad \beta_r' = \frac{l_r}{3EJ}, \quad \beta_r'' = \frac{l_{r+1}}{3EJ}, \quad \gamma_r = \frac{l_{r+1}}{6EJ},$$

$$19)\qquad \begin{cases} m_r' = \dfrac{2EJ}{l_r^2} k_{r-1} = \dfrac{k_{r-1}}{k_r} \cdot n_r' = m_{r-1}'', \\ n_r' = \dfrac{2EJ}{l_r^2} k_r = n_{r-1}'', \\ m_r'' = \dfrac{2EJ}{l_{r+1}^2} k_r = \left(\dfrac{l_r}{l_{r+1}}\right)^2 \cdot n_r' = m_{r+1}', \\ n_r'' = \dfrac{2EJ}{l_{r+1}^2} k_{r+1} = \dfrac{k_{r+1}}{k_r} \cdot m_r'' = n_{r+1}', \end{cases}$$

und endlich die Ordinaten der Q-Punkte:

$$20)\qquad \begin{cases} U_r' Q_r' = \dfrac{K_r' + R_r'}{\alpha_r + \beta_r'} = \dfrac{F_r^0 \xi_r}{\frac{1}{2} l_r^2} \\ \quad + (m_r' A_{0,r-1} - n_r' A_{0,r}) + \dfrac{2EJ}{l_r}\left(\delta_{rt}' + (\delta_{ru}')^0\right), \\ U_r'' Q_r'' = \dfrac{K_r'' + R_r''}{\beta_r'' + \gamma_r} = \dfrac{F_{r+1}^0 \xi_{r+1}'}{\frac{1}{2} l_{r+1}^2} \\ \quad + (-m_r'' A_{0,r} + n_r'' A_{0,r+1}) + \dfrac{2EJ}{l_{r+1}}\left(\delta_{rt}'' + (\delta_{ru}'')^0\right), \end{cases}$$

Abb. 7. Abb. 8.

wo F_r^0 bzw. F_{r+1}^0 den Inhalt der einfachen Momentenflächen in der r^{ten} bzw. $(r+1)^{\text{ten}}$ Oeffnung und ξ_r und ξ_{r+1}' die Schwerpunktsabstände dieser Flächen von der $(r-1)^{\text{ten}}$ bzw. $(r+1)^{\text{ten}}$ Stütze bezeichnen; die Produkte $F_r^0 \xi_r$ und $F_{r+1}^0 \xi_{r+1}'$ sind also die statischen Momente dieser einfachen Momentenflächen in bezug auf den $(r-1)^{\text{ten}}$ bzw. $(r+1)^{\text{ten}}$ Stützpunkt.

Bei Belastung mit **nur einer Einzellast** P **in der** r^{ten} **Oeffnung** (Abb. 7) ergeben sich die folgenden $F^0 \cdot \xi$-Beiträge zu den Q-Ordinaten:

$$21)\qquad \begin{cases} U_{r-1}' Q_{r-1}' = 0, \quad U_{r-1}'' Q_{r-1}'' = P \dfrac{x x' (l_r + x')}{3 l_r^2}, \\ U_r' Q_r' = P \dfrac{x x' (l_r + x)}{3 l_r^2}, \quad U_r'' Q_r'' = 0; \end{cases}$$

eine geometrische Konstruktion dieser Beiträge zu den Q-Ordinaten zeigt Abb. 8: der Scheitelpunkt m des einfachen Momentendreiecks wird von c und d aus, welche Punkte im Abstande l_r rechts und links von P in der Achse liegen, auf die Stützenvertikalen projiziert, und die so erhaltenen Punkte mit den Stützpunkten verbunden; die Verbindungsgeraden schneiden dann die gesuchten Strecken auf den Drittelsenkrechten ab. — Weiter erhält man für die Einzellast P:

$$22)\qquad A_{0,r-2} = 0, \quad A_{0,r-1} = \frac{x'}{l_r}, \quad A_{0,r} = \frac{x}{l_r}, \quad A_{0,r+1} = 0,$$

so daß die A_0-Beiträge zu den Q-Ordinaten werden:

$$
23)\quad \begin{cases}
U'_{r-2}\,Q'_{r-2} = 0, \quad U''_{r-2}\,Q''_{r-2} = +\dfrac{x'}{l_r}\,n''_{r-2}, \\
U'_{r-1}\,Q'_{r-1} = -\dfrac{x'}{l_r}\,n'_{r-1} = -U''_{r-2}\,Q''_{r-2}, \\
U''_{r-1}\,Q''_{r-1} = -m''_{r-1}\cdot\dfrac{x'}{l_r} + n''_{r-1}\cdot\dfrac{x}{l_r}, \\
U'_r\,Q'_r = +m'_r\cdot\dfrac{x'}{l_r} - n'_r\cdot\dfrac{x}{l_r} = -U''_{r-1}\,Q''_{r-1}, \\
U''_r\,Q''_r = -m''_r\cdot\dfrac{x}{l_r}, \\
U'_{r+1}\,Q'_{r+1} = +m'_{r+1}\cdot\dfrac{x}{l_r} = -U''_r\,Q''_r, \quad U''_{r+1}\,Q''_{r+1} = 0.
\end{cases}
$$

Man bemerkt, daß nur zwei $F^0\cdot\xi$-Beiträge zu den Q-Ordinaten von Null verschieden sind, nämlich die beiden im belasteten Felde, und ebenso, daß die A_0-Beiträge überall verschwinden, außer in der belasteten Oeffnung samt im Felde rechts und links davon; weiter sind immer die A_0-Beiträge zu den beiden Q-Ordinaten innerhalb derselben Oeffnung gleich groß mit entgegengesetzten Vorzeichen. Abb. 9 gibt eine übersichtliche Darstellung dieser Verhältnisse.

Bei gleichförmiger Belastung über einer ganzen Oeffnung sind die $F^0\cdot\xi$-Beiträge zu den beiden Q-Ordinaten dieser Oeffnung gleich groß und gleich $\frac{2}{3}$ der Scheitelordinate der parabolischen einfachen Momentenfläche; diese Beiträge werden daher auf den Drittelsenkrechten von den Geraden abgeschnitten, die den Scheitelpunkt der Parabel mit den beiden Stützpunkten verbinden.

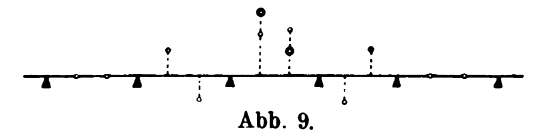


Abb. 9.

Zahlenbeispiel 1 (Abb. 10, I—III). Der Träger hat 5 Oeffnungen von 10 m, 12 m, 12 m, 12 m, 8 m Spannweite und konstantes Trägheitsmoment von 250000 cm⁴; $E = 2\cdot 10^7$ t/m² (Blechträger). Die Elastizitätsmasse der Stützen seien:

$$k_0 = k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = \frac{1}{250}\,\frac{m}{t},\; k_5 = \frac{1}{500}\,\frac{m}{t},$$

und hiermit ergibt sich nach 19):

$$m'_1 = n'_1 = \frac{2\cdot(2\cdot 10^7)\cdot 0{,}0025}{10^2}\cdot\frac{1}{250} = 4{,}00^{\,m},$$

$$m''_1 = n''_1 = m'_2 = n'_2 = m''_2 = n''_2 = m'_3 = n'_3$$

$$= m''_3 = n''_3 = m'_4 = n'_4 = \frac{10^2}{12^2}\cdot m'_1 = 2{,}78^{\,m},$$

$$m''_4 = \frac{12^2}{8^2}\cdot 2{,}78 = 6{,}25^{\,m},\; n''_4 = \frac{k_5}{k_4}\cdot m''_4 = 3{,}125^{\,m}.$$

Die drei verschiedenen Stadien der Konstruktion sind in Abb. 10 gesondert aufgezeichnet; in Wirklichkeit wird man die Arbeit dadurch bedeutend vereinfachen können, daß man nach Ermittlung der F-Vertikalen und ebenso der J-Vertikalen die dazu benutzten Hilfslinien auswischt und immer in derselben Zeichnung weiter konstruiert; man tut in dem Falle gut, sofort am Anfang die Trägerachse sowie die U- und O-Vertikalen und die Vertikalen der Richtungsfiguren aufzuziehen.

In Abb. 10, I, ist die Trägerachse und darunter die Vertikalen der Richtungsfiguren nach dem ganz unten gezeigten Längenmaßstab abgetragen und die U- und O-Vertikalen eingelegt. Die O-Vertikalen bei den Stützpunkten 2 und 3 fallen mit den Stützenvertikalen zusammen, bei den Stützpunkten 1 und 4 liegen sie rechts bzw. links der Stütze. Mit den Q-Punkten in der Achse ist dann das Versuchspolygon zweiter Ordnung $a_0 a_1 a_2 \ldots$ gezeichnet und dadurch die F^0-Punkte festgelegt. Die Richtungsfiguren finden sich unter der Trägerachse und so angeordnet, daß deren mittelsten Vertikalen mit den entsprechenden Stützenvertikalen zusammenfallen; die gleich großen Strecken $qs = QS$ (vgl. Abb. 2) sind durch sehr starke Linien hervorgehoben, so daß die Bezeichnungen q, s, Q, S fortgelassen werden konnten. — Indem sowohl die gedachte Seite links der Endstütze 0 wie die Seite $a_0 a_1$ wagerecht sind, fallen die beiden Linien sg und gh (vgl. Abb. 2) der ersten Richtungsfigur zusammen; mit der willkürlich gewählten Seite $a_1 a_2$ ergibt sich dann die Seite $a_2 a_3$ und damit deren Schnittpunkt mit der Achse, F^0_3. In derselben Weise findet man mittels der zweiten Richtungsfigur aus den bekannten Seiten $a_0 a_1$, $a_1 a_2$, $a_2 a_3$ die folgende Seite $a_3 F^0_4$ und damit also F^0_4. Um bequeme Linien zu erhalten, ist jetzt die Seite $a_3 F^0_4$ durch $a'_3 F^0_4 a'_4$ ersetzt und die entsprechenden vorhergehenden Seiten $a'_3 a'_2 F^0_3$ und $a'_2 a_1$ eingezeichnet, und damit ist dann die fünfte Seite $a'_4 F^0_5$, und also F^0_5, ermittelt. Da auch $a'_4 F^0_5$ zu steil zu liegen kommt, ist nochmals eine Ordinatenverkleinerung vorgenommen, so daß man aus $a''_5 a''_4 F^0_5$, $a''_4 F^0_4 a''_3$ und $a''_3 F^0_3$ die letzte (gedachte) Seite $a''_5 F^0_6$ ermitteln konnte, womit der letzte F^0-Punkt, F^0_6, festgelegt ist.

In Abb. 10, II, ist die Konstruktion der J^0-Punkte durchgeführt. Zuerst wurden wie oben die Trägerachse mit den Drittel- und verschränkten Stützensenkrechten samt den Richtungsfigur-Vertikalen aufgezeichnet und ferner die eben gefundenen F-Vertikalen. Mit den Q-Punkten in der Achse wird dann das den beiden willkürlichen ersten Seiten $a_0 a_1$ (nicht in der Achse!) und $a_1 a_2$ entsprechende Versuchspolygon zweiter Ordnung konstruiert. Aus $a_0 a_1$ und $a_1 a_2$ ergibt sich mittels der ersten Richtungsfigur die Seite $a_2 a_3$, welche die F_3-Vertikale in F_3 schneidet; aus $a'_3 a'_2$, $a'_2 a'_1$ und $a'_1 a_0$ leitet man $a'_3 F'_4$ her, und damit F'_4 in der F_4-Vertikale; weiter führt das Polygon $a''_4 a''_3$, $a''_3 a''_2$ .... zu $a''_4 a''_5$ und F''_5, und endlich $a'''_5 a'''_4$ .... zur gedachten Seite $a'''_5 F'''_6$. — Jetzt kann man das Versuchspolygon erster Ordnung, das die erste Seite $a_0 a_1$ enthält, rückwärts zeichnen: $F'''_6 b'''_5$ wagerecht, $b'''_5 b'''_4$ durch F'''_5 — Schnittpunkt J^0_5 mit der Achse —, $J^0_5 F''_5$ führt zu b''_4, $b''_4 F''_4$ zu J^0_4, $J^0_4 F'_4$ zu b'_3, $b'_3 F'_3$ zu J^0_3, $J^0_3 F_3$ zu b_2, $b_2 a_1$ zu J^0_2. — Hiermit ist also der von der Belastung unabhängige Teil der Aufgabe erledigt.

In Abb. 10, III, wo abermals die Trägerachse mit den U- und O-Vertikalen sowie die gefundenen F- und J-Vertikalen aufgetragen sind, ist jetzt die äußere Belastung einzuführen. Es ist hier nur eine Einzellast 1 t im Mittelpunkt der Oeffnung 3—4 angenommen und das entsprechende einfache Momentendreieck mit der Höhe $\frac{1}{4}\cdot 1\cdot 12 = 3$ tm ($\sim$ 6 m nach dem Längenmaßstab) aufgezeichnet. Die Q-Ordinaten in den Feldern 0—1 und 1—2 sind Null; im belasteten Felde sind die $F^0\cdot\xi$-Beiträge zu den Q-Ordinaten nach Abb. 8 konstruiert (wodurch sofort die Punkte Q''_3 und Q'_4 erhalten wurden, weil die A_0-Beiträge hier verschwinden, s. unten), und endlich ergeben sich die A_0-Beiträge, indem $\frac{x}{l} = \frac{x'}{l} = \frac{1}{2}$:

im Felde 2—3: $+\frac{1}{2}\cdot 2{,}78 = +1{,}39$ tm und $-1{,}39$ tm,

„ „ 3—4: $-1{,}39 + 1{,}39 = 0$ und 0 ,

„ „ 4—5: $-\frac{1}{2}\cdot 6{,}25 = -3{,}125$ tm;

hiermit sind alle Q-Ordinaten bekannt und können nach dem genannten Momentenmaßstab aufgetragen werden. —

Abb. 10.

Es ist jetzt ein Versuchspolygon zweiter Ordnung konstruiert, indem die beiden ersten Seiten in der Achse gewählt wurden. Aus der ersten Richtungsfigur, wo alle Linien in die wagerechte zusammenfallen, ergibt sich, daß auch die dritte Seite $a_2 a_3$ in der Achse liegt, womit auch F_3 in der Achse gefunden ist, wie oben allgemein für alle unbelastete Felder am linken Ende auseinandergesetzt wurde. Mittels der zweiten Richtungsfigur (die Linien $T_2' O_2 T_2''$ und $S_2' O_2 S_2''$ fallen in der Achse zusammen) findet man $a_3 a_4$, welche die F_4-Vertikale in F_4 schneidet, und mittels der dritten Richtungsfigur ergibt sich weiter die Seite $a_4 F_5$, womit F_5 festgelegt ist. Jetzt wurden, um bequemere Linien zu erhalten, die Ordinaten im Verhältnis 1 : 3 verkleinert, wobei F_5, F_4, Q_4' und Q_4'' durch $\frac{1}{3}F_5$, $\frac{1}{3}F_4$, $\frac{1}{3}Q_4'$ und $\frac{1}{3}Q_4''$ ersetzt wurden, und gleichzeitig wurden die schon gefundenen Polygonseiten um ihre F-Punkte gedreht: $\left(\frac{1}{3}F_5\right) a_4' a_5'$ wurde willkürlich gezogen; die vorhergehenden Seiten sind dann $a_4' \left(\frac{1}{3}F_4\right) a_3'$ und $a_3' F_3$, und mittels der letzten Richtungsfigur ergab sich schließlich die gedachte Seite $a_5' \left(\frac{1}{3}F_6\right)$. — Jetzt kann, wie unter II, das entsprechende Polygon erster Ordnung gezeichnet werden: $\left(\frac{1}{3}F_6\right) b_5'$ wagerecht, $b_5' b_4' \left(\frac{1}{3}F_5\right)$; die Ordinate von b_4' wird verdreifacht, wodurch b_4; $b_4 F_5$ schneidet die J_5-Vertikale in J_5, $b_4 F_4 b_3$ führt zu J_4, $b_3 b_2 F_3$ zu J_3 und $b_2 a_1$ zu J_2. Hiermit ist der gesuchte (durch Schraffierung hervorgehobene) Schlußlinienzug bestimmt und kann rückwärts gezeichnet werden: die letzte Seite geht durch J_5, die vorletzte durch J_4 usw. Die Stützenmomente ergeben sich zu: $M_1 = -0{,}12^{\text{tm}}$, $M_2 = -0{,}58^{\text{tm}}$, $M_3 = -0{,}10^{\text{tm}}$, $M_4 = +0{,}21^{\text{tm}}$.

Im obenstehenden Zahlenbeispiel war die Elastizität der Stützen von einer solchen Größe, daß sich eine bequeme, hinlänglich genaue Konstruktion und eine übersichtliche Zeichnung ergab. Mit wachsender Nachgiebigkeit stellen sich die Längen m und n auch größer heraus, was natürlich für die Genauigkeit nicht hinderlich ist, bisweilen aber zu einer weniger bequemen und übersichtlichen Konstruktion führen kann. Wären z. B. die Unterstützungen im Zahlenbeispiel von Schiffen gebildet, mit einer Grundfläche von r. 62,5 ^{qm}, und wäre das entsprechende Trägheitsmoment des Trägers wie oben $J = 250\,000\,\text{cm}^4$, würde man für einige der in Betracht kommenden Größen erhalten: $k_1 = \frac{1}{62{,}5} \frac{m}{t}$ und $n_1' = \frac{2\cdot(2\cdot 10^7)\cdot 0{,}0025}{10^2}\cdot\frac{1}{62{,}5} = 16{,}00^{\text{m}}$, also 4 mal so groß wie in Abb. 10. Falls man dies unbequem findet, kann man sich folgendermaßen helfen: man verkleinert alle die m- und n-Größen, z. B. im Verhältnis 1 : 4 und findet dann natürlich auch alle die Ordinaten sq in den Richtungsfiguren 4 mal zu klein; man hat daher nur bei Uebertragung der Größen $s'q'$ von der Richtungsfigur in die Hauptkonstruktionsfigur dieselben im Verhältnis 4 : 1 zu vergrößern (z. B. mittels eines Reduktionswinkels), um die richtigen Größen $S'Q'$ zu erhalten, und umgekehrt beim Uebergang von der Hauptkonstruktionsfigur zur Richtungsfigur die Größen $S''Q''$ zu verkleinern.

Mit einer ähnlichen Aenderung des Maßstabes, nur in umgekehrter Ordnung, kommt man sehr gut aus, wenn die Stützen weniger nachgiebig wie im Zahlenbeispiel sind, doch gelangt man hier bald zu einer Grenze, wo die Längen m und n zu klein werden und das Vergrößerungsverhältnis demgemäß so groß gewählt werden muß, daß eine hinreichende Genauigkeit nicht zu erwarten ist. Mit sehr wenig nachgiebigen Stützen muß man daher einen ganz andern, und wie sich zeigen wird, viel einfachern Weg einschlagen, wie auch in meiner frühern Abhandlung — hier aber doch etwas fehlerhaft — angegeben.

III. Sehr wenig nachgiebige Stützen.

In diesem Fall setze man:

24) $X_{r-1} = X_{r-1}^0 + Z_{r-1}, \quad X_r = X_r^0 + Z_r \ldots,$

und bestimme die X^0-Werte, als ob die Stützen unelastisch wären, also nach der Gleichung $\delta_r' + \delta_r'' = 0$, wo

25) $$\delta_r' = K_r' - (\alpha_r X_{r-1}^0 + \beta_r' X_r^0),$$
$$\delta_r'' = K_r'' - (\beta_r'' X_r^0 + \gamma_r X_{r+1}^0),$$

was mittels der gewöhnlichen einfachen Konstruktion geschehen kann (s. Zahlenbeispiel 2). Durch Einführung von 24) in die allgemeinen Ausdrücke 9) ergibt sich:

$$\delta_r' = [K_r' + R_r' + \Phi_r^{0\prime} + \Phi_r'] - (\alpha_r X_{r-1}^0 + \beta_r' X_r^0 + \alpha_r Z_{r-1} + \beta_r' Z_r)$$

und analog für δ_r''; und durch Benutzung von 25) wird also die Gleichung $\delta_r' + \delta_r'' = 0$ zu:

26) $$[R_r' + \Phi_r^{0\prime} + \Phi_r'] - (\alpha_r Z_{r-1} + \beta_r' Z_r) + [R_r'' + \Phi_r^{0\prime\prime} + \Phi_r''] - (\beta_r'' Z_r + \gamma_r Z_{r+1}) = 0$$

oder kürzer

26a) $$N_r' - (\alpha_r Z_{r-1} + \beta_r' Z_r) + N_r'' - (\beta_r'' Z_r + \gamma_r Z_{r+1}) = 0,$$

wo Φ^0 und Φ aus 12) erhalten werden, wenn man nur den durch 8) gegebenen Wert von $\operatorname{tg}\varphi$ durch:

27) $$\operatorname{tg}\varphi_r^0 = \frac{X_{r-1}^0 - X_r^0}{l_r} \quad \text{bzw.} \quad \operatorname{tg}\varphi_r = \frac{Z_{r-1} - Z_r}{l_r}$$

ersetzt.

Mit dieser Ausscheidung der X^0-Werte wird beabsichtigt, die Zusatzwerte Z in passender (ν-facher) Vergrößerung zu ermitteln. Es muß nämlich erinnert werden, daß diese Z-Werte für wenig nachgiebige Stützen sehr kleine Größen sind, die in demselben Maßstab wie die X^0-Werte aufgetragen oft verschwindend klein ausfallen würden. Hieraus folgt indessen, daß man ohne großen Fehler die Φ-Werte in 26) vernachlässigen kann, da sie ja nur von den Differenzen zweiter Ordnung der Z-Werte abhängen; und mit dieser Vernachlässigung ist die Konstruktion der Z-Werte sehr leicht durchführbar, und zudem ist es immer möglich, sich darüber Rechenschaft zu geben, ob die Annäherung genau genug gewesen ist, und falls dies nicht der Fall sein sollte, durch Wiederholung der Konstruktion den Fehler zu verkleinern.

Nach Vernachlässigung von Φ_r' und Φ_r'' in 26) sind die übrigen in N_r' und N_r'' enthaltenen Glieder von den unbekannten unabhängig, so daß sie im voraus ermittelt werden können; die Gleichung hat jetzt genau dieselbe Form wie die allgemeine Gleichung für feste Stützpunkte, und die Konstruktion der Z-Werte ist also bekannt. Zudem sind die R- und Φ^0-Größen direkt mit den Längen m und n proportional, so daß man durch Einführung der ν-fachen Werte von m und n auch die Z-Werte in ν-facher Vergrößerung erhält. — Die Konstruktion ist demgemäß in folgender Weise auszuführen:

I. Bestimmung der X^0-Größen. Man sieht die Stützpunkte als fest an, und für den gegebenen Träger mit der gegebenen Belastung ermittelt man die X^0-Werte mittels der bekannten einfachen Konstruktion (Abb. 11a). Die Ordinaten der charakteristischen Punkte S sind nach Gl. 6) in meiner frühern Abhandlung:

28) $$U_r' S_r' = \frac{K_r'}{\alpha_r + \beta_r'}, \quad U_r'' S_r'' = \frac{K_r''}{\beta_r'' + \gamma_r},$$

und für Träger konstanten Querschnitts sind sie durch 20) gegeben, wenn hier nur die von A_0 abhängigen Glieder gestrichen werden; speziell für eine Einzellast benutzt man 21) oder die in Abb. 8 angegebene graphische Konstruktion. Nach Ermittlung der S-Punkte hat man nur die O- und J-Punkte zu konstruieren, um den Schlußlinienzug .... a_{r-1}^0 a_r^0 a_{r+1}^0 .... ziehen zu können.

II. Bestimmung der Z-Werte in ν-facher Vergrößerung. Die Trägerachse mit denselben U- und O-Vertikalen wie unter I wird abermals aufgetragen (Abb. 11b). Die hier zu benutzenden Ordinaten der charakteristischen Punkte S' und S'' sind gegeben durch:

$$U_r' S_r' = U_r' R_r' + R_r' S_r' = \frac{R_r'}{\alpha_r + \beta_r'} + \frac{\Phi_r^{0'}}{\alpha_r + \beta_r'}$$

und

$$U_r'' S_r'' = U_r'' R_r'' + R_r'' S_r'' = \frac{R_r''}{\beta_r'' + \gamma_r} + \frac{\Phi_r^{0''}}{\beta_r'' + \gamma_r};$$

die von R' und R'' herrührenden Glieder werden einfach nach 11) berechnet und in ν-facher Vergrößerung als $U_r' R_r'$ und $U_r'' R_r''$ aufgetragen; um die von Φ^0 gelieferten Beiträge in demselben Maßstab zu erhalten, hat man nur die Richtungsfigur Abb. 11aa zu zeichnen, wo m und n in ν-facher Vergrößerung abgetragen und die Linien $s'g$, gr'', $r'i$ und is'' in gewöhnlicher Weise mit den vier aufeinander folgenden Schlußlinien in Abb. 11a parallel

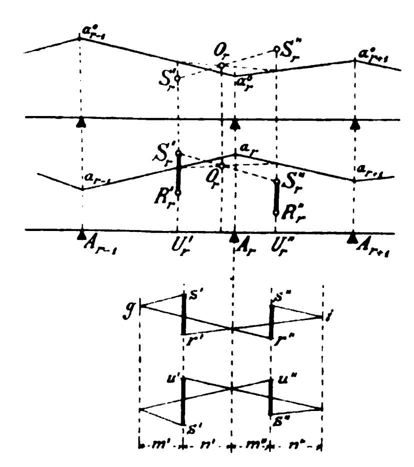


Abb. 11a, 11b, 11aa, 11bb.

gezogen werden; die Strecken $r's'$, $r''s''$ sind dann die gesuchten Beiträge und können unmittelbar in Abb. 11b als $R'S'$ und $R''S''$ überführt werden. Wenn man in der Richtungsfigur die Buchstaben r' und r'' bei den Endpunkten der langen Parallelen mit den dem r^{ten} Stützpunkt am nächsten liegenden Schlußlinien setzt, hat man nur bei dieser Ueberführung, um mit den Vorzeichen richtig zu gehen, R und S in derselben Reihenfolge zu nehmen wie r und s. Nachdem die charakteristischen Punkte S so bestimmt sind, konstruiert man den Schlußlinienzug in Abb. 11b genau wie in Abb. 11a und mit Hilfe derselben J-Vertikalen. Hiermit sind $Z_{r-1} = A_{r-1}\,a_{r-1}$, $Z_r = A_r\,a_r$ .... in ν-facher Vergrößerung in Verhältnis zu den X^0-Werten (Abb. 11a) gefunden.

Um zuletzt zu untersuchen, ob die Annäherung genau genug gewesen ist, kann man sich in 26) Z durch $Z^0 + \Delta Z$ ersetzt denken, wo Z^0 die in Abb. 11b ermittelten Werte bedeuten. Es leuchtet dann durch Wiederholung des ganzen Gedankenganges ein, daß man bei ΔZ-Werte durch eine Konstruktion, derjenigen in Abb. 11b genau ähnlich, erhalten kann; die dabei zu benutzenden Ordinaten zu den charakteristischen Punkten findet man in ν^2-facher Vergrößerung mittels einer neuen Richtungsfigur (Abb. 11bb), die aus Abb. 11b in derselben Weise abgeleitet wird wie Abb. 11aa aus Abb. 11a.

Zahlenbeispiel 2 (Abb. 12). Es soll derselbe durchgehende Blechträger von überall gleichem Trägheitsmoment, $J = 250\,000^{\text{cm}^4}$, und über dieselben 5 Oeffnungen von 10 — 12 — 12 — 12 — 8 Meter Spannweite wie in Zahlenbeispiel 1 behandelt werden; nur sind hier die Stützen flußeiserne Pendelsäulen von 100 ^{qcm} Querschnitt und 8,0 ^{m} Höhe für die 5 ersten, während die letzte (rechts) 100 ^{qcm} Querschnitt und 4,0 ^{m} Höhe hat.

Es ist also:

$$k_0 = k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = \frac{8}{(2 \cdot 10^7) \cdot 0{,}01}$$

$$= \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{250} \frac{m}{t}$$

$$k_5 = \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{500} \frac{m}{t},$$

d. h. genau $\frac{1}{100}$ der im Zahlenbeispiel 1 angenommenen Werte; demgemäß sind auch die m- und n-Längen $\frac{1}{100}$ von denjenigen im Zahlenbeispiel 1. — Es sind die Momente für eine Einzellast 1^t im Mittelpunkt der vierten Oeffnung zu konstruieren.

I. In Abb. 12, I, wo zuerst die Trägerachse und die U- und O-Vertikalen aufgetragen wurden, sind die J-Vertikalen links und die K-Vertikalen rechts der belasteten Oeffnung mit Hilfe der bekannten Konstruktion ermittelt, das einfache Momentendreieck (mit der Höhe 3,0 ^{tm}) eingezeichnet und die charakteristischen Punkte S_3'' und S_4' der belasteten Oeffnung nach Abb. 8 gefunden; es sind dabei dieselben Längen- und Momenten-Maßstäbe wie in Abb. 10 benutzt. Die O- und J-Punkte der drei unbelasteten Oeffnungen links fallen in die Achse, die O-Punkte bei den Stützen 3 und 4 ergeben sich durch Verbindung der zugehörigen S-Punkte, und endlich findet man den J- und K-Punkt der belasteten Oeffnung mittels der Strahlen $J_3\,O_3\,J_4$ und $K_5\,O_4\,K_4$ (indem K_5 im Stützpunkt 5 liegt), womit die Schlußlinie dieser Oeffnung und davon ausgehend auch der ganze Schlußlinienzug festgelegt ist. Es sind jetzt die X^0-Werte bekannt.

II. In Abb. 12, II sind zuerst dieselben U-, O-, J- und K-Vertikalen wie in Abb. 12, I eingezeichnet. Die A_0-Beiträge zu den Ordinaten der charakteristischen Punkte sind, indem man eine 100fache Vergrößerung der Zusatzwerte Z wünscht und daher die 100fachen Werte von m und n einführt:

$$R_1' = R_1'' = R_2' = 0,$$

$$R_2'' = -R_3' = +\frac{1}{2} \cdot 2{,}78 = +1{,}39^{tm},$$

$$R_3'' = -R_4' = -\frac{1}{2} \cdot 2{,}78 + \frac{1}{2} \cdot 2{,}78 = 0,$$

$$R_4'' = -\frac{1}{2} \cdot 6{,}25 = -3{,}125^{tm};$$

durch Auftragung dieser Werte nach dem Momentenmaßstab sind die R-Punkte gefunden. Dann zeichnet man die Richtungsfiguren (unten in Abb. 12) mit den 100fachen m- und n-Längen und führt die stark ausgezogenen Strecken in Abb. 12, II auf, womit die charakteristischen Punkte S ermittelt sind. Jetzt konstruiert man wie unter I die J- und K-Punkte: J_2 mittels $a_0\,O_1\,J_2$, J_3 mittels $J_2\,O_3\,J_3$ usw. und hat dann den Schlußlinienzug mit den Ordinaten Z in den Eckpunkten. Die Zusatzwerte zu den Stützenmomenten ergeben sich zu: $\Delta M_1 = +0{,}012^{tm}$, $\Delta M_2 = -0{,}025^{tm}$, $\Delta M_3 = +0{,}0135^{tm}$, $\Delta M_4 = +0{,}0235^{tm}$. — Es ist einleuchtend, daß eine Wiederholung der Konstruktion (mit 10 000 facher Vergrößerung) mit der hier angenommenen sehr kleinen Elastizität der Stützen zu nur ganz verschwindenden Aenderungen führen würde.

Man sieht übrigens ein, daß die hier angegebene Konstruktion mit der gewöhnlichen Annäherung zusammenfällt, wo man die für feste Stützpunkte gefundenen Momente dadurch korrigiert, daß man die auch für feste Stützen geltenden Stützendrücke und dadurch die Stützensenkungen ermittelt und dann nachträglich deren Einfluß auf die Momente berechnet oder konstruiert. Der Vorteil der Konstruktion hier ist namentlich der, daß die ganze Arbeit mittels der Richtungsfiguren derart in System gebracht ist, daß alles so ziemlich mechanisch ausgeführt werden kann.

IV. Unelastische Endstützen.

Bisher wurde angenommen, daß die beiden Endstützen ebenso wie die Zwischenstützen elastisch waren. Prinzipiell ist es allerdings nur als ein spezieller Fall anzusehen, wenn diese elastische Nachgiebigkeit verschwindet; ebenso wie es notwendig gewesen ist, eine sehr kleine Nachgiebigkeit besonders zu berücksichtigen, ist man indessen auch genötigt, die praktische Ausführung der Konstruktion für den hier genannten speziellen Fall zu untersuchen.

man denselben durch die Gerade $S'_{n-1}\ O_{n-1}\ S''_{n-1}$ bestimmt oder durch Uebertragung der Strecke $q''_{n-1}\,s''_{n-1} = Q''_{n-1}\,(S''_{n-1})$. Dies entspricht in der frühern Konstruktion dem Umstand, daß man für ein Versuchspolygon zweiter Ordnung die letzte (gedachte) Seite nicht wagerecht findet. Bei Festhaltung der ersten Seite $a_0\,a_1$ und Drehung der zweiten $a_1\,a_2$ beschreiben die Punkte S''_{n-1} und (S''_{n-1}) ähnliche Reihen, und die Aufgabe, das der ersten Seite $a_0\,a_1$ entsprechende Versuchspolygon erster Ordnung zu konstruieren, läuft darauf hinaus, den gemeinschaftlichen Punkt dieser Reihen zu ermitteln. — Am einfachsten schlägt man doch einen mittelbaren Weg ein. In der für die $(n-1)^{\text{te}}$ Stütze geltenden Gleichung $\delta'_{n-1} + \delta''_{n-1} = 0$ fehlt, wegen $n''_{n-1} = 0$, das Glied $-n''_{n-1}\,(\operatorname{tg}\varphi_n - \operatorname{tg}\varphi_{n+1})$; zu demselben Endergebnis gelangt man indessen, wenn man n''_{n-1} einen beliebigen Wert zuschreibt und zum Ersatz $\varphi_n = \varphi_{n+1}$ setzt. φ_n ist der Winkel, welchen die letzte Schlußlinie $a_{n-1}\,a_n$ mit der wagerechten bildet, und φ_{n+1} kann als der Winkel zwischen der wagerechten und einer gedachten Seite rechts der Stütze n aufgefaßt werden; hiernach kann die Konstruktion der früher angegebenen sehr

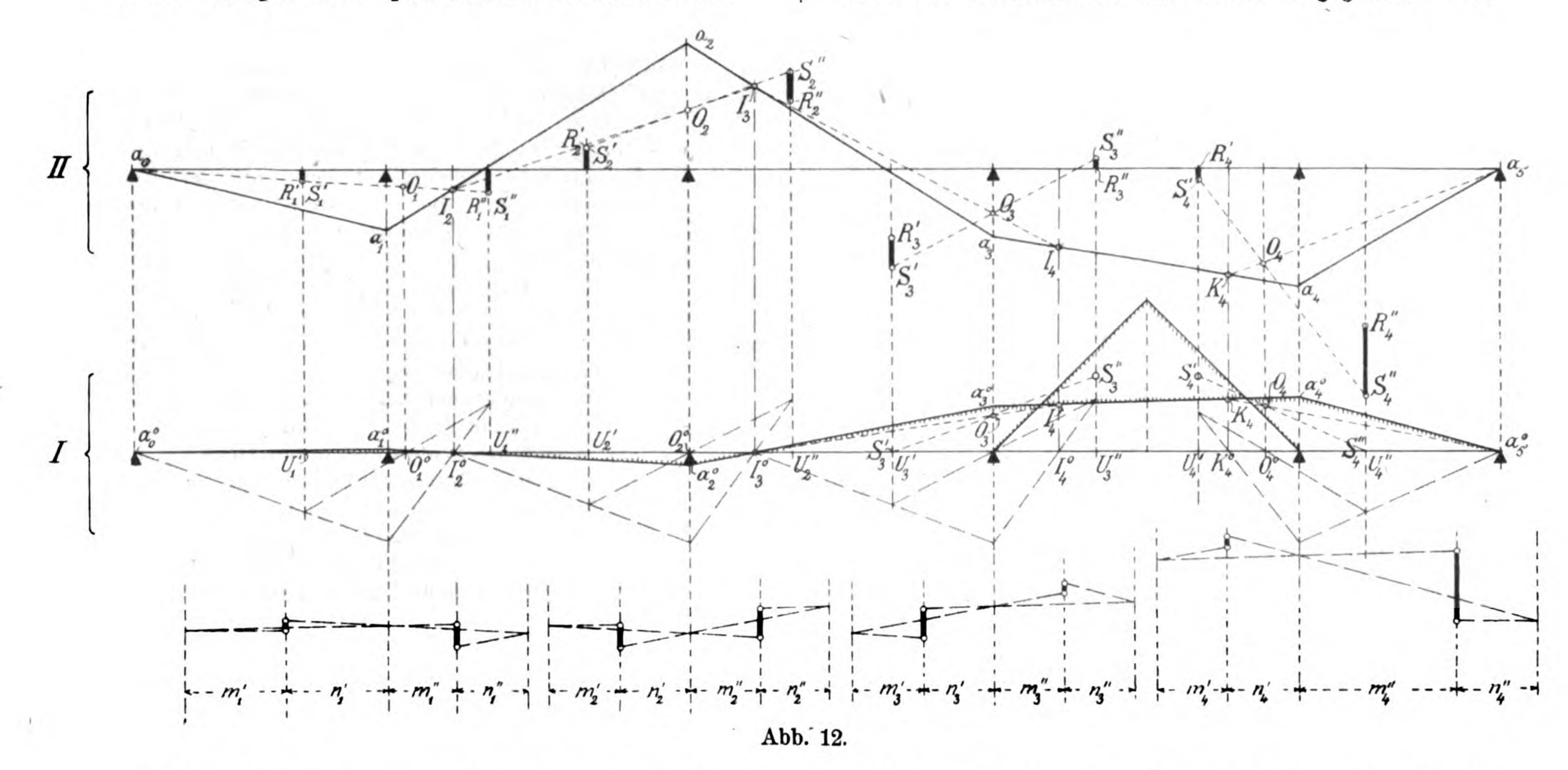
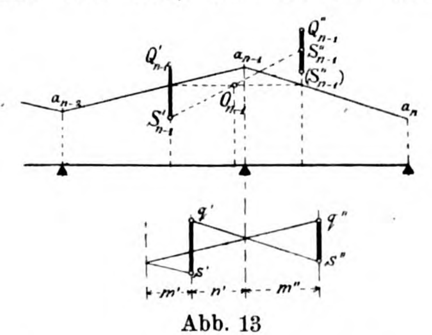


Abb. 12.

Wenn die Endstützen o und n unelastisch sind, hat man $k_0 = k_n = 0$ und demzufolge $m'_1 = n''_{n-1} = 0$; in der zur ersten Zwischenstütze gehörigen Richtungsfigur fallen dann die Punkte s', g und k' (vgl. Abb. 2b) zusammen und ebenso in der zur letzten Zwischenstütze gehörigen die Punkte s'', i und k''. Bei der Konstruktion eines Versuchspolygons zweiter Ordnung wählt man ja die beiden ersten Seiten, die Strecke $s'_1\,q'_1 = k'\,q'_1$ in der ersten Richtungsfigur ist also bekannt, und der Umstand, daß $m'_1 = 0$, macht offenbar keine Schwierigkeit. Am rechten Ende hat man dagegen jetzt nicht die gedachte Polygonseite, mit deren Hilfe die allgemeine Konstruktion früher ausgeführt wurde; da die Punkte s'' und i in der letzten Richtungsfigur zusammenfallen, ist diese gedachte Seite jetzt unbestimmter Richtung und daher nicht ohne weiteres brauchbar. Bei Konstruktion eines Versuchspolygons zweiter Ordnung hat man ja die Seite $a_{n-1}\,a_n$ (Abb. 13) schon mittels der vorletzten Richtungsfigur (bei Stütze $n-2$) bestimmt; bei Stütze $n-1$ kann man sogleich die ganze Richtungsfigur aufzeichnen, und es zeigt sich dann, daß man zwei verschiedene Lagen des Punktes S''_{n-1} findet, etwa S''_{n-1} und (S''_{n-1}), je nachdem

ähnlich ausgeführt werden: man wählt einen beliebigen Wert von n''_{n-1}, konstruiert die Versuchspolygone zweiter Ordnung und die F-Punkte genau wie früher und hat nur, um ein Versuchspolygon


Abb. 13

erster Ordnung zu erhalten, die letzte (gedachte) Seite nicht wagerecht durch F_{n+1}, sondern mit der vorletzten zusammenfallend zu ziehen; diese letzte Seite ist also hier die Verbindungsgerade von F_{n+1} und F_n (in Abb. 5: F_5 und F_4).

V. Unelastische Zwischenstütze.

Ist die p^{te} Stütze unelastisch, also $k_p = 0$, werden $n''_{p-1} = 0$, $m''_p = 0$, $n'_p = 0$ und $m'_{p+1} = 0$. Die Konstruktion wird in gewöhnlicher Weise bis zur $(p - 2)^{ten}$ Stütze durchgeführt, und hier wird ja die Seite $a_{p-1}\, a_p$ bestimmt. Bei $(p - 1)$ wird dagegen die Seite $a_p\, a_{p+1}$ gar nicht in der Richtungsfigur auftreten (wegen $n''_{p-1} = 0$), und demgemäß kann auch nicht die Richtung dieser Seite bestimmt werden.

Die Verhältnisse sind bei $(p - 1)$ genau denjenigen ähnlich, die wir eben für eine unelastische Endstütze beim vorletzten Stützpunkt antrafen, und man kann daher auch die eben gezeigte Konstruktion benutzen, um das Versuchspolygon erster Ordnung auf der Strecke $0 - p$ zu erhalten, obwohl man mit der Aufzeichnung des Versuchspolygons zweiter Ordnung nur bis zur p^{ten} Stütze gelangt ist; die hierbei gebrauchte gedachte Seite rechts der p^{ten} Stütze ist natürlich nur als Hilfslinie aufzufassen. Danach wählt man wieder die Seite $a_p\, a_{p+1}$ des Versuchspolygons zweiter Ordnung willkürlich, bestimmt in der p^{ten} Richtungsfigur die Richtung von $a_{p+1}\, a_{p+2}$ und fährt bis zum rechten Ende in gewöhnlicher Weise fort.

Das Auftreten einer unelastischen Zwischenstütze hat also nur zur Folge, daß die Konstruktion sozusagen in zwei Teile zerfällt.

Schließlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß die hier mitgeteilte Konstruktion mit der in meiner frühern Abhandlung prinzipiell entwickelten leichten Erweiterung auch für **elastisch senk- und drehbare Stützen** anwendbar ist, so daß auch für diesen Fall der Nachweis der praktischen Ausführbarkeit als erbracht betrachtet werden kann.

Versuche und Untersuchungen über Erddruck.

Im Frühjahr 1906 wurde von dem Verfasser ein kleines Laboratorium für Erddruckversuche eingerichtet, in welchem außer den Verhältnissen des durch Wände gestützten Erdreichs auch die des ungestützten, freien Erdreichs, die bis jetzt noch nicht dem Versuch unterzogen worden sind, näher untersucht werden sollen. Der Wiedergabe der bis jetzt erhaltenen Ergebnisse mögen zunächst einige allgemeine Bemerkungen und theoretische Betrachtungen vorausgeschickt werden, wobei im wesentlichen auf die in der Zeitschrift für Bauwesen 1880 veröffentlichte „Geometrische Erddrucktheorie" Bezug genommen wird.

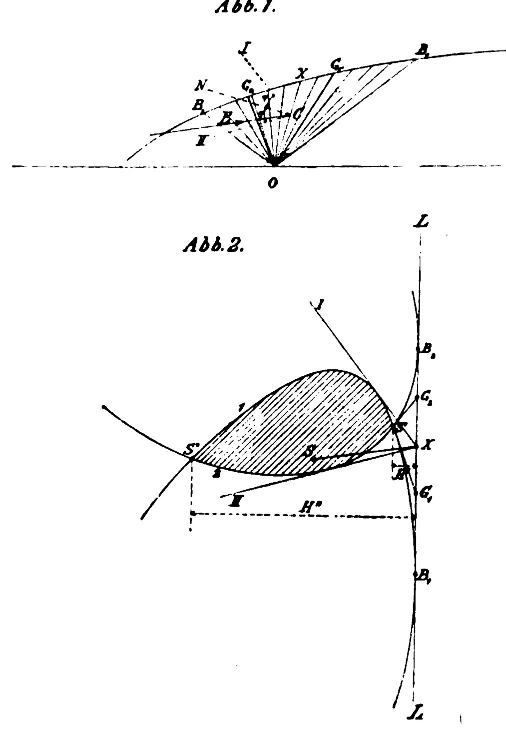
Ein Erdkörper stellt ein statisch unbestimmtes System dar, bei welchem unendlich viele Gleichgewichtszustände möglich sind. Der wirklich vorhandene Zustand ist von den vorausgegangenen Ereignissen abhängig und kann ohne deren genaue Kenntnis nicht bestimmt werden. Außer den vorausgegangenen Belastungs- und Bewegungsverhältnissen sind auch die Wärmeverhältnisse von Einfluß. Durch Stampfen, Ueberlastungen und Wärmeerhöhungen können künstliche Spannungen im Erdkörper erzeugt werden. Grenzzustände des Gleichgewichts entstehen, wenn in einzelnen Fugen der volle Reibungswiderstand der Erde in Anspruch genommen wird, d. h. wenn die einwirkenden Spannungen unter dem Reibungswinkel gegen die Senkrechte zu den betreffenden Flächenelementen geneigt sind. Bei Ueberschreitung dieses Winkels wird der Gleichgewichtszustand gestört; es treten Bewegungen ein, wobei sich eine entsprechende Erdmasse, der „Gleitkörper", auf den betreffenden Flächen, den „Gleitflächen" (Gleitfugen), verschiebt. In allen Teilen der Gleitflächen wirken die Elementardrücke unter dem Reibungswinkel gegen den Gleitkörper ein.

Die Theorie kann sich im wesentlichen nur mit den Grenzzuständen des Gleichgewichts befassen; sie beschäftigt sich hauptsächlich mit den zwei für die Anwendung wichtigsten Zuständen, nämlich denjenigen, bei welchen die Drücke in den Gleitfugen ihren kleinsten und ihren größten Wert erreichen. Sie muß dabei von vereinfachenden Annahmen ausgehen, insbesondere von einer vollständigen Gleichmäßigkeit der Erdmasse. Meist wird auch die Voraussetzung eines vollkommen kohäsionslosen Materials gemacht. Die obere Begrenzung des Erdreichs wird fast immer eben oder nach einer zylindrischen bzw. gebrochenen Fläche mit wagrechter Erzeugenden angenommen, wobei die Untersuchung auf die den Erzeugenden parallelen Fugen beschränkt wird. Man hat es dann mit einem ebenen Kräfteplan zu tun, dessen Ebene senkrecht auf den Erzeugenden steht.

Geometrische Erddrucktheorie.

Im folgenden soll zunächst kurz die in der angegebenen Quelle entwickelte geometrische Erddrucktheorie, mit einigen Ergänzungen, in ihren Grundzügen dargestellt werden; sie ist auf alle möglichen Fälle anwendbar und gestattet, sämtliche in einem Erdkörper möglichen Gleichgewichtszustände in einem einzigen Bilde zur Anschauung zu bringen.

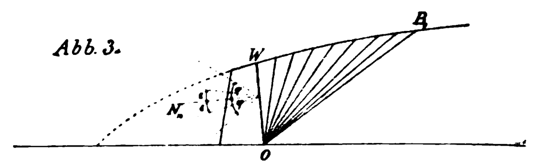
Um den auf eine beliebige ebene Erdfuge OX wirkenden Druck zu bestimmen, wird der Erdkörper durch ein System unendlich schmaler, starrer, reibungsfähiger



Keile ersetzt gedacht, deren gemeinsame Schneide mit dem untern Rande O der betreffenden Fuge zusammenfällt (Abb. 1). Das Keilsystem ist im Gleichgewicht, wenn für eine jede Fuge die einwirkende Kraft E (Fugenkraft) innerhalb des Reibungssektors $ICII$ liegt, d. h. wenn der Winkel von E mit der Fugensenkrechten N kleiner als der Reibungswinkel φ der Erde ist. Trägt man auf einer Lotrechten $L—L$ (Abb. 2) die Gewichte der einzelnen Keile einschließlich der etwa darauf ruhenden äußern Belastungen auf und zieht für jede Fuge X die

zwei den Reibungssektor begrenzenden Geraden XI und XII, die den entsprechenden Geraden I und II der Abb. 1 parallel sind, so umhüllen diese Geraden zwei Linien 1 und 2, welche die Kraftlotrechte $L—L$ in den den Böschungsfugen entsprechenden Punkten B_1 und B_2 berühren und ein bestimmtes Flächenstück Fl (in Abb. 2 schraffiert) zwischen sich schließen. Jedes Kraftsystem nun, dessen Pol S innerhalb Fl liegt, entspricht einem Gleichgewichtszustand des Keilsystems, da für jede beliebige Fuge X die Fugenkraft E ($= SX$) innerhalb des zugehörigen Reibungssektors IXII liegt. Befindet sich der Pol auf einer der Linien 1 oder 2, d. h. auf dem Umfang des Flächenstücks Fl, so hat man es mit einem Grenzzustand des Gleichgewichts zu tun, wo in derjenigen Fuge, die der Tangente im Polpunkt der Umfangslinie entspricht, die Reibung voll ausgenutzt wird. Die wagerechte Entfernung des Pols S von der Kraftlotrechten gibt die Größe des zugehörigen wagerechten Erdschubs H an. Der kleinstmögliche Wert von H ($= H'$) ergibt sich, wenn der Pol im Schnittpunkt S' der Linien I und II angenommen wird. Es bilden sich zwei Gleitfugen G_1 und G_2, die durch die beiden Tangenten $S'G_1$ und $S'G_2$ an die Linien 1 und 2 bestimmt werden. Der größtmögliche Wert des Erdschubs ($= H''$) entspricht dem zweiten Schnittpunkt S'' der Linien I und II; die zugehörigen zwei Gleitfugen werden durch die Tangenten im Punkte S'' festgelegt.

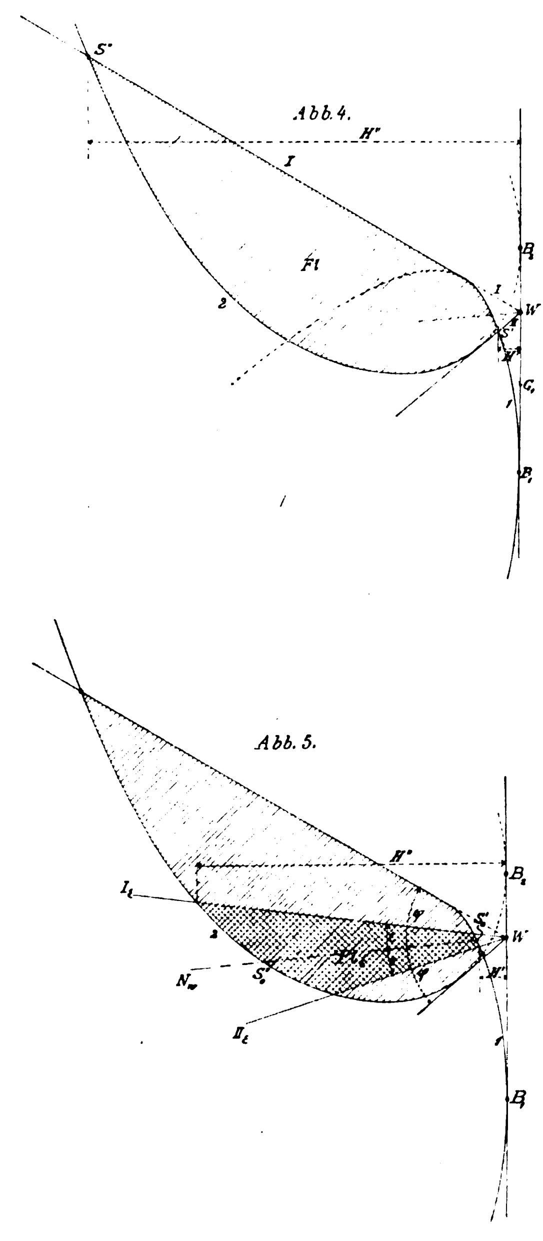
Die Linien *1* und *2* sind Parabeln, wenn die Oberfläche des Erdreichs eine auf der Bildfläche senkrecht stehende Ebene ist*); sie setzen sich aus Parabelstücken zusammen, wenn die Oberfläche aus mehreren Ebenen ge-



bildet wird. Im erstern Falle sind die theoretischen Ergebnisse genau richtig, da hier die Gleitfugen tatsächlich Ebenen sind, wie dies dem vorausgesetzten Keilsystem entspricht; sie stimmen hier mit den Formeln von Rankine für das unbegrenzte Erdreich überein. In allen andern Fällen sind die Gleitfugen des wirklichen Erdreichs gekrümmte Flächen; die Ergebnisse der Keiltheorie sind hier, wie bei der üblichen Theorie des Prismas vom größten Schub, nur angenäherte; und zwar wird der kleinste Erdschub H' etwas zu klein und der größte Erdschub H'' etwas zu groß erhalten, da in den ebenen Fugen die Reibung in Wirklichkeit nicht voll ausgenutzt wird, während die Keiltheorie eine volle Ausnutzung der Reibung in den ebenen Gleitfugen des Keilsystems voraussetzt. Man könnte diesem Umstand dadurch einigermaßen Rechnung tragen, daß man den Reibungswinkel φ schätzungsweise verringert.

Bei der durch eine Mauer (Wand) OW gestützten Erde ist ein Teil der Erdmasse entfernt (Abb. 3); das Keilsystem hat dementsprechend eine beschränktere Ausdehnung und kann im allgemeinen eine größere Reihe von Gleichgewichtszuständen annehmen als beim freien Erdreich. Die Kraftlotrechte beginnt erst bei der Wandfuge W und verläuft in der Richtung nach unten (Abb. 4). Die Linien *1* und *2* werden jetzt zum Teil durch die Geraden I und II des zur Wandfuge W gehörigen Reibungssektors gebildet; die eingeschlossene Fläche Fl wird größer als beim freien Erdreich und demgemäß der Kleinstwert H' kleiner und der Größtwert H'' größer als früher*). Dabei ist vorausgesetzt, daß der Reibungswinkel zwischen Erde und Wand mindestens gleich dem zwischen Erde und Erde ($= \varphi$) sei.

Die beiden Gleitfugen, die dem untersten Gleichgewichtszustand des kleinsten Erdschubs H' entsprechen, sind einerseits die Wandfuge W und andrerseits die zur Tangente in S' an Linie *1* gehörige Fuge G_1. Falls die Wand außerhalb der Gleitfugen G_1 und G_2 des freien Erdreichs (Abb. 2) liegt, bleiben die Verhältnisse des freien Erdreichs bestehen; die Fläche Fl, die Erdschübe H' und H'' bleiben die gleichen wie früher, entsprechend der Abb. 2. Ist der Reibungswinkel zwischen Erde und Wand ($= \varepsilon$) kleiner als der Erdreibungswinkel φ,



so ziehe man durch den Punkt W der Kraftlotrechten (Abb. 5) die Geraden I_ε und II_ε des zur Wandfuge gehörigen Reibungssektors, welche mit der Wandnormalen N_w den Winkel ε bilden. Dieselben schneiden aus der zu $\varepsilon = \varphi$ gehörigen und in Abb. 4 dargestellten Fläche Fl das nunmehr gültige Flächenstück Fl_ε heraus. In Abb. 5 ist dieses Flächenstück doppelt schraffiert, während das alte, für $\varepsilon = \varphi$ gültige Flächenstück einfache Schraffierung aufweist. Es ist ersichtlich, daß der Kleinstwert H' größer und der Größtwert H'' kleiner geworden sind als

*) Ueber die Konstruktion der Parabeln und über die unmittelbare Bestimmung der Punkte S' und S'' siehe die angegebene Abhandlung.

*) Die auf den frühern Zustand bezüglichen Linien sind zum Vergleich in Abb. 3 und 4 punktiert eingetragen.

früher. Für $\varepsilon = 0$ schrumpft der Reibungssektor der Wand und demgemäß auch die Fläche Fl_ε in die Wandnormale N_w zusammen. Deren Schnittpunkte S''_0 und S'_0 mit den Linien *1* und *2* legen die zugehörigen Grenzwerte H''_0 und H'_0 des Erdschubs fest. Liegt die Wand außerhalb der Gleitfugen G_1 und G_2 des freien Erdreichs, dann werden je nach der Größe des Wandreibungswinkels ε und je nach der Lage der Wandfuge die Werte der Erdschübe H' und H'' entweder ebenso groß wie beim freien Erdreich, oder sie rücken näher zusammen, d. h. H' wird größer und H'' kleiner.

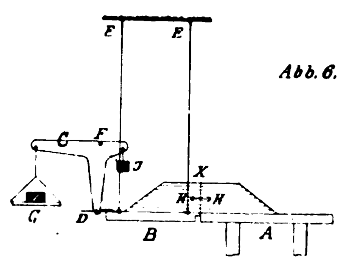


Abb. 6.

Die vorstehend beschriebene Keiltheorie ist nicht nur, wie in der angegebenen Abhandlung vorausgesetzt, auf die gewöhnlichen Fälle anwendbar, wo die Oberfläche des Erdkörpers eine Ebene, eine Zylinderfläche oder gebrochene Fläche bildet und die Wand den Erzeugenden der Oberfläche parallel ist; sie kann auch bei beliebiger Gestalt der Oberfläche und beliebiger Stellung der Wand benutzt werden, allerdings mit entsprechend geringerer Annäherung der Ergebnisse an die Wirklichkeit. Welcher von den unendlich vielen möglichen Gleichgewichtszuständen im Einzelfall tatsächlich eintritt, hängt, wie bereits in der Einleitung hervorgehoben, von den vorausgegangenen Ereignissen, insbesondere von den vorausgegangenen Bewegungen des Erdkörpers und der Wand ab. Welche Annahmen hierüber für die Anwendung zu machen sind, soll in einer späteren Abhandlung näher erörtert werden.

Die Versuchsvorrichtung und der Versuchssand.

Die Versuchsvorrichtung zur Ermittlung des an einer beliebigen Fuge X eines freien Erdkörpers wirksamen wagerechten Erdschubs H besteht im wesentlichen aus zwei den Erdkörper tragenden Grundplatten, einer festen (A) und einer verschieblichen (B), und einem zum Messen von H dienenden Winkelhebel (C) (Abb. 6). Die Platte B ist mittels 3,5 m langer Rundeisen E an der Decke aufgehängt und setzt kleinen wagerechten Verschiebungen keinen meßbaren Widerstand entgegen. Mittels des um die Achse F drehbaren Winkelhebels C erzeugt das Meßgewicht G den zum Festhalten der beweglichen Grundplatte B, die unter dem Angriff des Erdschubs H steht, erforderlichen Gegendruck D. Zur Ausbalancierung des Winkelhebels dient das Gegengewicht J. Der Gleichgewichtszustand des aufgeschütteten Erdkörpers wird im allgemeinen kein Grenzzustand sein, und demgemäß ist der zunächst in Frage kommende Erdschub H^0 größer als der Grenzwert H'. Verringert man das anfänglich im Ueberschuß aufgebrachte Gewicht G allmählich so lange, bis der entsprechende Gegendruck D die Größe des Erdschubs H^0 erreicht bzw. gerade unter dieselbe sinkt, so wird das Gleichgewicht gestört, die Grundplatte B bewegt sich, und im Innern des Erdkörpers treten entsprechende Gleitungen ein. Diese Bewegung der Grundplatte B ist jedoch äußerst gering und der sich bildende Spalt zwischen B und A kaum meßbar, da sich schon bei den geringsten Gleitungen im Erdkörper der äußerste Gleichgewichtszustand mit dem kleinsten Erdschub H' herstellt. Da jetzt der Gegendruck D $(= H^0)$ größer als H' ist, wird die Bewegung der Platte B alsbald wieder gehemmt. Bei weiterer Verminderung des Gegengewichtes sinkt der Gegendruck D schließlich unter den Wert H', und das Gleichgewicht des Erdkörpers wird aufs neue gestört. Die Platte B bewegt sich nach außen, die Erde fließt aus dem sich stetig vergrößernden Spalt nach unten aus, bis sich die Druckhöhe des Erdkörpers und der entsprechende Erdschub so weit vermindert haben, daß der Gegendruck D die Bewegung wieder aufhalten kann. Die Versuchsvorrichtung ermöglicht hiernach, sowohl den ursprünglichen Erdschub H^0 als auch den kleinsten Erdschub H' für eine beliebige Stelle des freien Erdkörpers zu bestimmen.

Zu den Versuchen wurde gewaschener Quarzsand benutzt. Auf 1000 Raumteile treffen

8	Raumteile mit einer Korngröße von	$d > 0{,}6$ mm
188	" " " "	$0{,}6 > d > 0{,}5$ mm
748	" " " "	$0{,}5 > d > 0{,}2$ mm
56	" " " "	$0{,}2 > d$.

Das spezifische Gewicht γ des Sandes beträgt bei starker Einrüttelung in das Meßgefäß 1,6; bei losem Einfüllen in wagerechten Schichten, entsprechend der Behandlungsweise bei den Versuchen, r. 1,5.

Der natürliche Böschungswinkel φ ergab sich zwischen $34^0\,10'$ und $36^0\,30'$, je nachdem man den Sand rasch abstürzen ließ oder ihn behutsam abstrich und dann kleinere Sandmengen langsam nachlaufen ließ.

Der obere Grenzwert dürfte den Verhältnissen während der Versuche am besten entsprechen; die zugehörige Reibungsziffer ist $\mu = \mathrm{tg}\,36^0\,30' = 0{,}74$.

Die Versuche.

I. Bestimmung des Erdschubs H bei ebener wagerechter Oberfläche auf die Breiteneinheit einer lotrechten Fuge von der Höhe h.

Bei den Versuchen muß der Sandkörper seitlich durch Böschungen oder durch stützende Wände begrenzt werden. Hierdurch treten an den Seiten Abweichungen von den normalen Verhältnissen auf, und zwar im erstern Falle durch die Abnahme der Sandhöhe bis auf Null, im zweiten Falle durch die Reibung an den Seitenwänden. Diese Abweichungen müssen bei Bestimmung des Erdschubs H auf die Breiteneinheit berücksichtigt bzw. ausgeschaltet werden, entweder durch theoretische Betrachtungen oder durch die Art der Versuche. Mißt man die Erdschübe H_1 und H_2 für verschiedene Breiten b_1 und b_2 des Erdkörpers, so erhält man den Erdschub auf die Breiteneinheit

A) $$H = \frac{H_1 - H_2}{b_1 - b_2},$$

vorausgesetzt, daß die seitlichen Störungen in beiden Fällen gleichgroß sind und daher aus der Differenz $H_1 - H_2$ herausfallen. Auf theoretischem Wege ergibt sich unter der Annahme, daß die spezifischen Erddrücke proportional der Tiefe unter der Oberfläche zunehmen, daß daher der Erdschub auf einen lotrechten Elementarstreifen von der Höhe y proportional y^2 sei, der Erdschub H aus den Versuchen mit dem geböschten Profil zu

B) $$H = H_1 : \left(b_1 + \frac{2c}{3}\right) = H_2 : \left(b_2 + \frac{2c}{3}\right).$$

Aus den Versuchen mit dem durch Wände begrenzten Profil erhält man

C) $$H = \frac{H_1 - 2W}{b_1} = \frac{H_2 - 2W}{b_2},$$

wo W den in angemessener Weise zu ermittelnden Reibungseinfluß einer Seitenwand darstellt. Hierbei ist b jeweils so groß zu wählen, daß die Störungsbereiche der beiden Seitenwände nicht ineinander greifen.

1. Versuche mit abgeböschten Profilen (Abb. 7).

$h = 10^{cm}$; $b_1 = 12^{cm}$; $b_2 = 2^{cm}$; $b_1 - b_2 = 10^{cm}$; $c = 15^{cm}$.

Die Breiteneinheit, auf welche sich H bezieht, wurde zu 1^{cm} angenommen. Die gemessenen Werte des ursprünglichen Erdschubs und des kleinsten Erdschubs ergaben sich bei den beiden Profilen von $b_1 = 12^{cm}$ und $b_2 = 2^{cm}$ im Mittel zu

$$H_1^0 = 562^g; \quad H_2^0 = 322^g,$$
$$H_1' = 375^g; \quad H_2' = 225^g.$$

Hierbei war der Sand in wagerechten Schichten aufgeschüttet und mit einer Schablone abgestrichen worden.

Rechnet man mit Hilfe der Gleichungen A, B_1 und B_2 die Werte der Einheitsschübe H^0 und H' aus, so erhält man

nach A	B_1	B_2	(Th)
$H^0 = 24{,}0^g$	$25{,}5^g$	$26{,}8^g$	—
$H' = 15{,}0^g$	$17{,}0^g$	$18{,}7^g$	$[19{,}0^g]$

Die letzte Spalte (Th) zeigt den mit dem Höchstwert von φ ($= 36^0\,30'$) theoretisch gefundenen Wert von H'.

Analytisch ergibt sich H' aus der Formel

$$H' = \frac{\gamma \cdot h^2}{2} \cdot \mathrm{tg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right) = 19^g.$$

Aus vorstehenden Versuchswerten ist zunächst ersichtlich, daß bei der gewählten Ausführungsweise des Erdkörpers der ursprüngliche Erdschub H^0 wesentlich, d. h. um r. 50 %, größer war als der kleinste Erdschub H'. Ferner folgt aus der Nichtübereinstimmung der nach den Gleichungen A, B_1 und B_2 berechneten



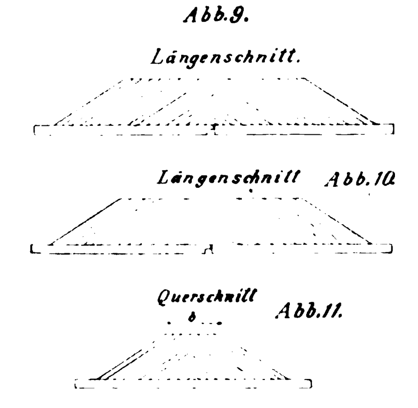
Werte unter sich und mit dem theoretisch bestimmten Werte, daß die seitlichen Störungen bei Profil 1 und Profil 2 nicht gleichgroß gewesen sein können, daß daher die Bestimmungsweise nach Gleichung A, welche die Gleichheit der seitlichen Störungen zur Voraussetzung hat, im vorliegenden Falle zu unzutreffenden Ergebnissen führen muß. Bessere Ergebnisse würde man jedenfalls erhalten, wenn man die Breiten b_1 und b_2 wesentlich vergrößerte, weil dann die seitlichen Störungen wenig mehr voneinander verschieden sein könnten, und außerdem ihr Einfluß auf den Schlußwert verhältnismäßig geringer wäre. Von der Anstellung derartiger weiterer Versuche wurde jedoch abgesehen, da es sich als zweckmäßiger herausstellte, an Stelle der abgeböschten Profile solche mit seitlicher Begrenzung durch Wände für die Versuche zu verwenden.

Der nach der Gleichung B berechnete Erdschub zeigt sich für Profil 1 ($b_1 = 12^{cm}$) um r. 10 % geringer als der theoretisch bestimmte ($17{,}0^g$ gegen $19{,}0^g$); der Einfluß der seitlichen, niedrigern Teile erscheint geringer, als es die Rechnung voraussetzt. Es wird dies wohl davon herrühren, daß der Sand nicht vollkommen kohäsionslos war und daß dementsprechend seine innere Widerstandsfähigkeit mit abnehmender Höhe verhältnismäßig zunimmt. Mit dieser Vermutung stimmen auch anderweitige, später zu erwähnende Beobachtungen überein. Bei Profil 2 ist die Abweichung vom theoretischen Werte allerdings weniger bedeutend; es dürfte dies aber auf die bei der geringen Kronenbreite von $b_2 = 2^{cm}$ größern seitlichen Störungen zurückzuführen sein, durch welche der günstige Einfluß der Kohäsion zum Teil wieder aufgehoben wurde. Wenn man mit Hilfe der Gleichung B zuverlässige Ergebnisse erhalten will, so muß man Profile mit tunlichst großer Kronenbreite b wählen, bei denen die störenden Einflüsse der Seitenteile und die nicht ganz zutreffende rechnerische Berücksichtigung derselben im Schlußergebnis wenig mehr zum Ausdruck kommen.

Bemerkenswert ist, daß Gleichung B zutreffendere Ergebnisse liefert als das umständlichere, Gleichung A benutzende Verfahren, bei welchem jeweils zwei Versuchsreihen erforderlich sind und außerdem Beobachtungsfehler stärker ins Gewicht fallen.

Bei den Vorversuchen hatte es sich gezeigt, daß die Art der Aufschüttung des Erdkörpers von wesentlichem Einfluß auf die Größe des Erdschubs ist. Für die Hauptversuche, deren Ergebnisse vorstehend mitgeteilt worden sind, war, wie früher angegeben, der Erddamm in einzelnen wagerechten Schichten aufgeschüttet worden. Wurden die Schichten in der in Abb. 9 angedeuteten Weise geneigt zur Längsachse des Dammes aufgetragen, so zeigte sich der Erdschub im Grenzzustand durchschnittlich um 3 % höher als bei wagerechter Schichtung, während er bei gewölbeartiger Schichtung (Abb. 10) um r. 12 % sank. Waren die Schichten unter dem natürlichen Böschungswinkel zur Querachse des Dammes geneigt (Abb. 11), so stieg der Erddruck um durchschnittlich 20 % gegenüber der normalen Anschüttungsweise.

Es geht aus vorstehendem hervor, daß Versuchsergebnisse nur dann miteinander vergleichbar sind, wenn die Erdkörper genau in der gleichen Weise hergestellt



worden sind. Demgemäß wurde bei sämtlichen weitern Versuchen der Sand in wagerechten Schichten aufgeschüttet.

Eine künstliche Aenderung des Erdschubs kann durch Stampfen bewirkt werden. Zur Prüfung dieses Einflusses wurde das 10^{cm} hohe Profil 2 nach erfolgter Aufschüttung mit einem glatten Holzstück beklopft. Die Versuche ergaben im Mittel $H_2^0 = 471^g$ und $H_2' = 154^g$. Dies bedeutet gegenüber den normalen Werten von $H_2^0 = 322^g$ und $H_2' = 225^g$ eine Erhöhung des ursprünglichen Erdschubs um 47 % und eine Verminderung des kleinsten Erdschubs um 31 %. Die Verminderung von H' wird durch die eingetretene Vergrößerung der innern Widerstände, Reibung und vielleicht auch Kohäsion hervorgerufen. Nimmt man an, daß es sich nur um Reibung handle, so entspricht einer Verminderung des Wertes von H' um 31 % eine Vergrößerung des Reibungswinkels von $\varphi = 36^0\,30'$ auf $\varphi_1 = 44^0\,40'$, wie aus der Gleichung $\mathrm{tg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi_1}{2}\right) = 0{,}69\,\mathrm{tg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right)$ hervorgeht. Die Vergrößerung des anfänglichen Erdschubs H^0 um 47 % ist eine Folge der durch das Klopfen erzeugten bleibenden innern Spannungen.

Wurde der Erdkörper während des Versuchs in Erschütterungen versetzt, durch leichtes Beklopfen des Tisches oder durch Auf- und Abgehen im Versuchsraum, so stieg der Erdschub im Grenzzustand

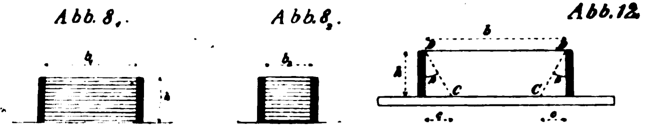
bei Profil 1 von 375^g auf 411^g, d. h. um 17 %,
bei Profil 2 von 225^g auf 243^g, d. h. um 8 %.

Es wurden demnach die Widerstände im Innern des Erdkörpers durch Erschütterungen verringert. Einer Verringerung von 17 % entspricht eine Verkleinerung des Reibungswinkels von $36^\circ\,30'$ auf 33°.

Gleichzeitig mit dem Erdschub wurde auch die Neigung der Gleitfugen gegen die Lotrechte ($= \beta$) ermittelt, indem man an der Dammkrone den Abstand der Spuren der Gleitfugen ($= 2\,c$) beim Beginn der Bewegung beobachtete und $\operatorname{tg} \beta = \frac{c}{h}$ setzte. Der Abstand $2\,c$ betrug 10^{cm}, die Höhe h gleichfalls 10^{cm}, so daß sich ergab: $\operatorname{tg} \beta = 0{,}5$ und $\beta = 26^\circ\,30'$. Der Winkel zwischen den Gleitfugen, d. i. der Winkel an der Schneide des Gleitprismas, ist $= 2\,\beta = 53^\circ$. Nach der Theorie soll sein $2\,\beta = 90^\circ - \varphi$. Für $\varphi = 36^\circ\,30'$ erhält man hieraus $2\,\beta = 90^\circ - 36^\circ\,30' = 53^\circ\,30'$ in guter Uebereinstimmung mit den Beobachtungen.

2. Versuche mit seitlich gestützten Profilen (Abb. 8).

Die den Erdkörper seitlich begrenzenden Stützwände wurden verschiebbar angeordnet, so daß dem Erdkörper jede beliebige Breite b gegeben werden konnte. Hierdurch wurde es ermöglicht, eine große Reihe von Versuchen mit verschiedenen Breiten b auszuführen und hiermit den störenden Einfluß der Reibung an den Seitenwänden in einwandfreier Weise auszuschalten. Sobald die Seitenwände so weit auseinander liegen ($= 2s$), daß ihre Störungsbezirke nicht ineinander greifen, nimmt der Erdschub proportional dem Wachstum der Breite b zu. Trägt man daher die zu den verschiedenen Breiten b gehörigen



Erdschübe als Ordinaten y auf, so erhält man für $b > 2s$ eine Gerade, deren Neigungswinkel δ den Erdschub für die Breiteneinheit festlegt:

$$H = \operatorname{tg} \delta = \frac{dy}{db}.$$

Für $b < 2s$ werden die Erdschübe durch eine Kurve, welche die Gerade berührt und durch den Nullpunkt geht, dargestellt.

Für den Grenzzustand des Gleichgewichts ergibt die Theorie, daß sich die Erdmasse $DCCD$ (Abb. 12), die zwischen den Gleitfugen DC liegt, unter den gleichen Verhältnissen befindet, wie das seitlich unbegrenzte Erdreich. Der Störungsbezirk einer Wand erstreckt sich somit auf eine Breite

$$s = c = h \cdot \operatorname{tg} \beta = h \cdot \operatorname{tg} \frac{90^\circ - \varphi}{2}.$$

In der nachstehenden Zahlentafel sind die für die verschiedenen Breiten b und eine Wandhöhe $h = 10^{cm}$ beobachteten Werte der Erdschübe im Anfangszustand (y^0) und im Grenzzustand (y') zusammengestellt.

$b =$	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	cm
$y^0 =$	—	64	106	160	218	255	298	362	415	458	564	686	g
$y' =$	16,5	40	67	101	145	173	205	255	288	335	425	511	g

In Abb. 13 sind diese Zahlenwerte aufgetragen und die zugehörigen vermittelnden Linien eingezeichnet. In Uebereinstimmung mit der Theorie zeigen sich die Linien y' und y^0 außerhalb der Störungsgrenzen als Gerade (G' und G^0); die Störungsgrenzen können bei $s = c = 5^{cm}$ angenommen werden. Für Breiten kleiner als $2\,s = 10^{cm}$ nehmen die Erdschübe anfänglich stark ab; sie sinken gegen Erwarten sogar unter die Geraden G^0 und G'.

Aus der Neigung der beiden Geraden erhält man die Erdschübe auf die Breiteneinheit des ungestörten Erdreichs

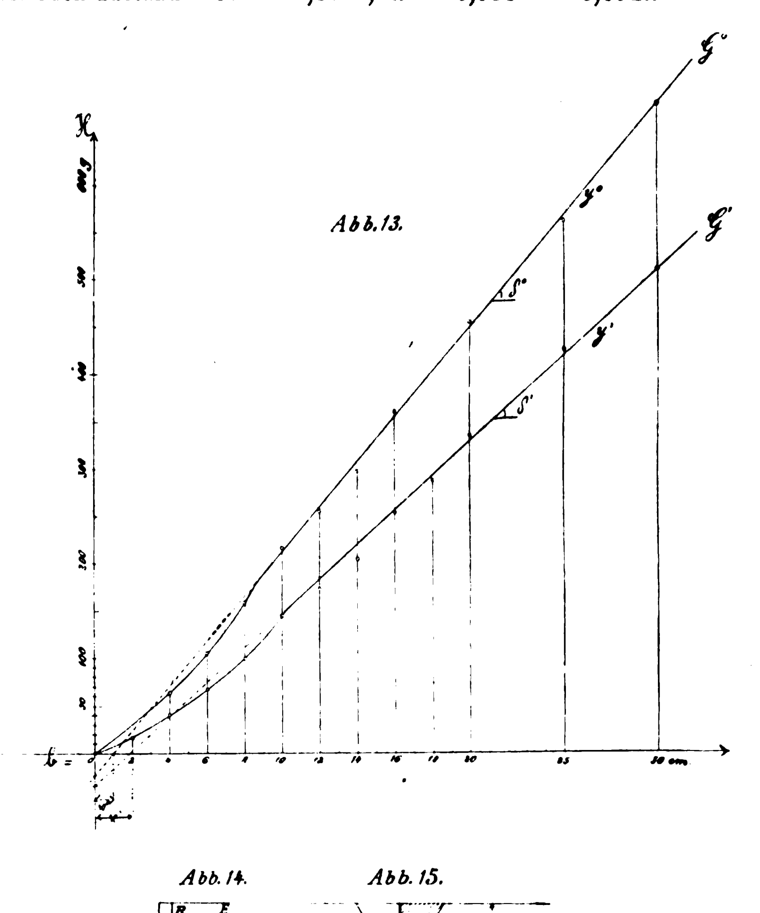
im Anfangszustand zu $H^0 = 23{,}5^g$,
im Grenzzustand zu $H' = 18{,}2^g$.

Die Abschnitte der beiden Geraden auf der Ordinatenachse ergeben die Störungskräfte der Wände, d. h. die durch sie bedingten Minderungen der Erdschübe,

im Anfangszustand zu $2\,W^0 = 23{,}2^g$, $W^0 = 11{,}6^g$,
im Grenzzustand zu $2\,W' = 34^g$, $W' = 17^g$.

Die Abschnitte auf der Abszissenachse geben diejenigen Breiten w des Erdkörpers an, deren Erdschübe den Wandstörungen W gleichwertig sind. Man erhält

im Anfangszustand $2\,w^0 = 0{,}98^{cm}$, $w^0 = 0{,}49^{cm} = 0{,}05\,h$,
im Grenzzustand $2\,w' = 1{,}87^{cm}$, $w' = 0{,}935^{cm} = 0{,}094\,h$.



Mit dem Versuchsergebnis $H' = 18{,}2^g$ stimmt der für $\varphi = 36^\circ\,30'$ ermittelte theoretische Wert $H' = 19{,}0^g$ befriedigend überein. Der Erdschub H^0 im Anfangszustand ist um r. 30 % größer als der im Grenzzustand. Bei den frühern Versuchen mit geböschten Profilen war H^0 um 50 % größer als H' beobachtet worden. Der störende Einfluß der Wand ist im Grenzzustand größer als im Anfangszustand. Es rührt dies davon her, daß nach eingetretener Bewegung die Reibung voll in Wirkung tritt und eine wagerechte Komponente besitzt, die dem Erdschub unmittelbar entgegenarbeitet, während im Anfangszustand die Wandreibung ausschließlich lotrecht gerichtet ist. Im nachfolgenden soll versucht werden, den Einfluß der Reibung an den Seitenwänden auf den Erdschub theoretisch zu bestimmen.

a) Im Anfangszustand ist die Reibung an der Seitenwand lotrecht gerichtet (Abb. 14) und hat die Größe

$R = E \cdot \sin \omega = S \cdot \operatorname{tg} \omega$, wo ω = Neigung des Wanddrucks E gegen die Wandsenkrechte und S = wagerechte Komponente von E. ω liegt zwischen den Grenzen o und ε (= Reibungswinkel zwischen Sand und Wand) bzw. zwischen o und φ. Die Reibung R wirkt auf die Endfläche des Gleitprismas (= Δ, in Abb. 15 schraffiert) und mindert dessen Gewicht um ihren eignen Betrag. Bezeichnet man mit s den spezifischen wagerechten Druck auf die Seitenwand im Punkte O, d. h. in der Tiefe h, so ist der gesamte auf die Fläche Δ wirkende wagerechte Druck $S = \frac{s \cdot \Delta}{3}$, und die zugehörige Reibung $R = \frac{\operatorname{tg} \omega \cdot s \cdot \Delta}{3}$. Dieser Reibung entspricht das Gewicht eines Prismas von der Grundfläche Δ und von der Länge w^0, die sich aus der Beziehung $R = \frac{\operatorname{tg} \omega \cdot s \cdot \Delta}{3} = \Delta \cdot w^0 \cdot \gamma$ zu $w^0 = \frac{\operatorname{tg} \omega \cdot s}{3 \gamma}$ ergibt. Schließlich ist die Störungskraft einer Wand $W^0 = w^0 \cdot H^0$.

Der spezifische Schub auf die Wand im Punkte O in der Tiefe h ist $s = H_w^0 : \frac{h}{2} = m \cdot H_w' : \frac{h}{2}$, wo H_w^0 = Schub auf die Breiteneinheit der h^{cm} hohen Wand im Anfangszustand, H_w' = Schub im Grenzzustand, $m = H_w^0 : H_w'$.

Der Wert von H_w' hängt wesentlich von der Größe des Winkels ω ab. Man kann nun entweder bei angenommener Größe von ω den Schub H_w' und sodann die zu erwartende Wandstörung W^0 bestimmen, oder bei gegebenem Wert der Wandstörung W^0 mit Hilfe der vorstehenden Formeln und der früher angegebenen graphischen Verfahren die zugehörigen Werte von H_w' und ω ermitteln. Im vorliegenden Falle ergibt sich mit dem Beobachtungswert $W^0 = 11{,}6^g$, $\varphi = 36^0\,30'$ und $m = 1{,}3$ der Winkel ω zu 22^0. Dieser Wert liegt ziemlich tief unter dem durch besondere Versuche ermittelten Reibungswinkel zwischen Sand und Wand, $\omega = 31^0$; er ist r. gleich zwei Drittel des Sandreibungswinkels, d. h. $\omega = \frac{2}{3}\varphi$.

Bei den in weit größerm Maßstab ausgeführten Versuchen von Müller-Breslau (vgl. dessen Veröffentlichung „Erddruck auf Stützmauern", 1906), wo die lotrechte Komponente des Erddrucks direkt gemessen wurde, ergab sich im Mittel für rauhe Wände $\omega = 27^0 = 0{,}8 \cdot \varphi$. Der Unterschied dürfte, abgesehen von den unvermeidlichen Ungenauigkeiten eines indirekten Verfahrens, hauptsächlich davon herrühren, daß bei Müller-Breslau die Sandschüttung wesentlich höher war und daher eine stärkere Zusammenpressung des Sandes und eine größere Relativbewegung desselben gegen die Wand stattfand, wodurch ja die Reibung erst hervorgerufen wird.

Auch die Versuche von Donath über den Erddruck gegen Stützwände (vgl. Zeitschrift für Bauwesen 1891) zeigten einen beträchtlichen störenden Einfluß der Seitenwände bereits im Anfangszustand, als noch keinerlei Bewegung der Vorderwand eingetreten war. Es wirkten daher auch hier von Anfang an lotrechte Reibungskräfte an den Wandflächen auf den Erdkörper ein.

b) Im Grenzzustand ist der Wanddruck E in einer der Gleitebene OG parallelen Ebene $I - I$ gelegen und ist unter dem Winkel $90^0 - \varepsilon$ gegen die Wand geneigt. Die Wandreibung R wirkt in der Spur der Ebene II unter dem Winkel $\beta = \frac{90^0 - \varphi}{2}$ gegen die Lotrechte (Abb. 16). Die senkrecht zur Wand gerichtete Komponente von E ist $S = E \cdot \cos \varepsilon$, die in der Wand gelegene Komponente ist die Wandreibung $R = E \cdot \sin \varepsilon$; deren beide Teilkräfte sind

$$\text{lotrecht } V = R \cdot \cos \beta = E \cdot \sin \varepsilon \cdot \cos \beta$$
$$\text{und wagerecht } T = R \cdot \sin \beta = E \cdot \sin \varepsilon \cdot \sin \beta.$$

Die Projektion von E auf die lotrechte Ebene OL, gleich E_1, hat als lotrechte Komponente V und als wagerechte Komponente S; sie ist daher unter $\operatorname{tg} \omega = V : S = \operatorname{tg} \varepsilon \cdot \cos \beta$ gegen die Wagerechte geneigt. Der Einfluß der Wandreibung R ist nun doppelter Art. Die lotrechte Komponente derselben,

$$V = E \sin \varepsilon \cdot \cos \beta = S \cdot \operatorname{tg} \varepsilon \cdot \cos \beta = S \cdot \operatorname{tg} \omega,$$

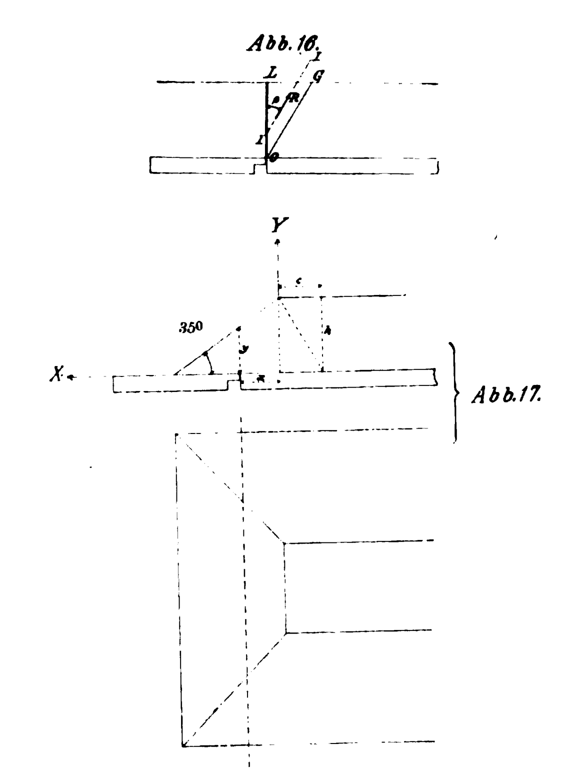
wirkt in gleicher Weise auf Entlastung des Gleitprismas wie unter a) angegeben. Die zugehörige Störungskraft ist

$$W_1' = w_1' \cdot H' = \frac{\operatorname{tg} \omega \cdot s \cdot H'}{3 \cdot \gamma}, \text{ wo } s = H_w' : \frac{h}{2}.$$

Die wagerechte Komponente von R liefert unmittelbar den zweiten Teil der Störungskraft zu

$$W_2' = T = R \cdot \sin \beta = E \cdot \sin \varepsilon \cdot \sin \beta = S \cdot \operatorname{tg} \varepsilon \cdot \sin \beta$$
$$= \frac{s \cdot \Delta}{3} \cdot \operatorname{tg} \varepsilon \cdot \sin \beta = \frac{s}{3} \cdot \frac{h^2 \cdot \operatorname{tg} \beta}{2} \cdot \operatorname{tg} \varepsilon \cdot \sin \beta = \frac{s h^2}{6} \cdot \operatorname{tg}^2 \beta \cdot \operatorname{tg} \omega,$$

da $\operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} \varepsilon \cdot \cos \beta$,



oder auch, wenn man s durch $H_w' : \frac{h}{2}$ ersetzt,

$$W_2' = \frac{H_w' \cdot h}{3} \cdot \operatorname{tg}^2 \beta \cdot \operatorname{tg} \omega.$$

Schließlich ist die ganze Störungskraft $W' = W_1' + W_2'$.

Im vorliegenden Fall erhält man mit $\varphi = 36^0\,30'$, $\varepsilon = 31^0$ (Sand auf glattem Eichenholz) und $m = 1{,}3$ die Werte $W_1' = 7{,}06^g$, $W_2' = 8{,}90^g$, $W' = 15{,}96^g$, während die Beobachtung in befriedigender Uebereinstimmung hiermit $W' = 17^g$ lieferte.

II. Bestimmung des Erdschubs H bei einer unter 35^0 ansteigenden Oberfläche des Erdkörpers auf die Breiteneinheit einer lotrechten Fuge von der Höhe y (Abb. 17).

Der Erdkörper war, wie bei den Versuchen unter I 1, seitlich abgeböscht. Die Dammprofile waren die gleichen wie früher mit den Kronenbreiten $b_1 = 12^{cm}$ und $b_2 = 2^{cm}$. In Spalte 2 und 3 der nachstehenden Tabelle

sind die mittlern Versuchsergebnisse für den Grenzzustand *)

*) Der Anfangsschub H^0 zeigte sich fast durchgehends nicht merkbar verschieden von dem Grenzschub H'. Es stimmt dies mit den Ergebnissen der Theorie überein, wonach der Unterschied von H^0 und H' mit wachsendem Böschungswinkel α abnimmt und für α = Reibungswinkel φ verschwindet.

und für verschiedene Schnitte x zusammengestellt. Spalte 2a und 3a enthalten die mit Hilfe von Kurven (Abb. 19) ausgeglichenen Werte von H_1' und H_2'; Spalte 4, 5 und 6 die hieraus nach den Gleichungen A und B berechneten Werte des Erdschubs H' auf die Breiteneinheit. In Spalte 7 und 8 sind die theoretisch ermittelten Werte von H' für $\varphi = 36^0\,30'$ und $\varphi = 35^0$ angegeben.

1	2	2a	3	3a	4	5	6	7	8
x	H_1'		H_2'		H' nach A	H' nach B_1	H' nach B_2	H' theoretisch für $\varphi = 36^0\,30'$	$\varphi = 30^0$
cm	g		g		g	g	g		
— 6	375	375	225	225	15,0	17,0	18,7	19,0	20,2
— 3	367	367	220	220	14,7	16,7	18,4		
0	341	341	227	213	12,8	15,5	17,7	16,6	17,7
+ 1,5	326	324	216	207	11,7	13,5	14,7		
+ 3,0	300	300	195	197	10,3	11,5	12,2		
+ 4,5	263	263	176	181	8,2	9,3	9,9		
+ 6,0	203	202	154	143	5,9	6,7	7,0	7,9	9,7
+ 7,5	150	149	122	117	3,2	4,6	5,2		
+ 9,0	114	106	88	85	2,1	3,3	3,5		
+ 10,5	56	56	46	45	1,1	1,5	1,7	2,3	2,8
+ 12,0	21	21	14	15	0,64	0,54	0,52		

Für $x = -6^{cm}$ ergaben sich die gleichen Werte von H wie früher unter $I\,1$. Der Störungsbezirk der vordern Böschung reicht nicht über diesen Querschnitt hinaus. Auch hier zeigte sich, daß der störende Einfluß der Seitenböschungen bei Profil 1 und 2 verschieden groß war, und daß die aus den Beobachtungen abgeleiteten Werte von H unterhalb der theoretischen lagen, und zwar verhältnismäßig um so mehr, je kleiner die Höhe y des Querschnitts war. Es bestätigt dies die früher ausgesprochene Ansicht, daß neben den Reibungskräften auch noch Kohäsionskräfte vorhanden waren, die um so stärker zur Geltung kommen, je geringer die Höhe des Erdkörpers ist.

Um den Einfluß der Kohäsionskräfte tunlichst auszuschalten, ist beabsichtigt, die Versuche mit wesentlich größern Dammhöhen zu wiederholen und dabei den Erdkörper wie unter $I\,2$ durch Seitenwände zu begrenzen.

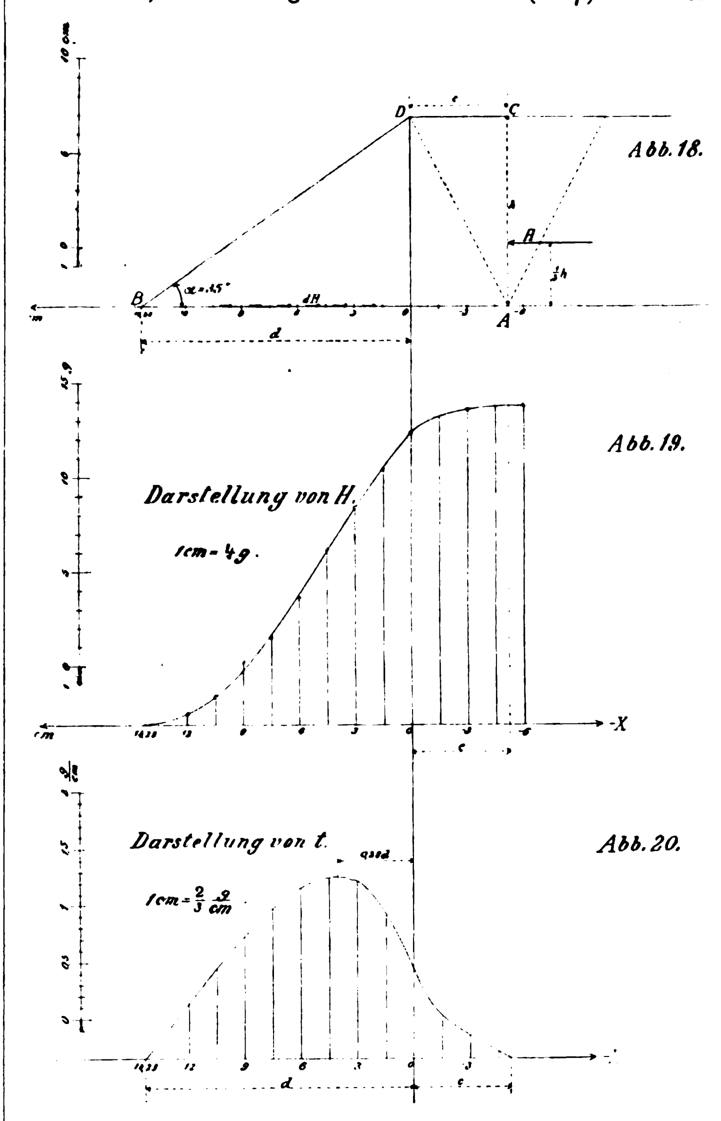
In Abb. 19 sind die Werte von H' nach B_1 aufgetragen und eine vermittelnde Kurve hindurchgelegt. Auf Grund dieser H-Linie können die spezifischen wagerechten Schübe t längs der Dammsohle leicht bestimmt werden. Es ist $t = \frac{dH}{dx}$; die betreffenden Werte sind in Abb. 20 dargestellt. Für die Abszisse $x = -5^{cm}$, die der Grenze des Störungsbezirks entspricht, muß offenbar $t = 0$ sein. Von hier aus steigt t in einer Kurve an bis zu seinem größten Wert $t = 1{,}59\ ^{kg}/_{cm} = 0{,}106\ \gamma \cdot h$ bei $x = 4^{cm} = 0{,}28$ der Böschungsbreite d. Von da aus fällt es fast geradlinig bis auf Null am Dammfuß.

Selbstverständlich ist der Inhalt der t-Fläche gleich H, da

$$\int t \cdot dx = \int \frac{dH}{dx} \cdot dx = H.$$

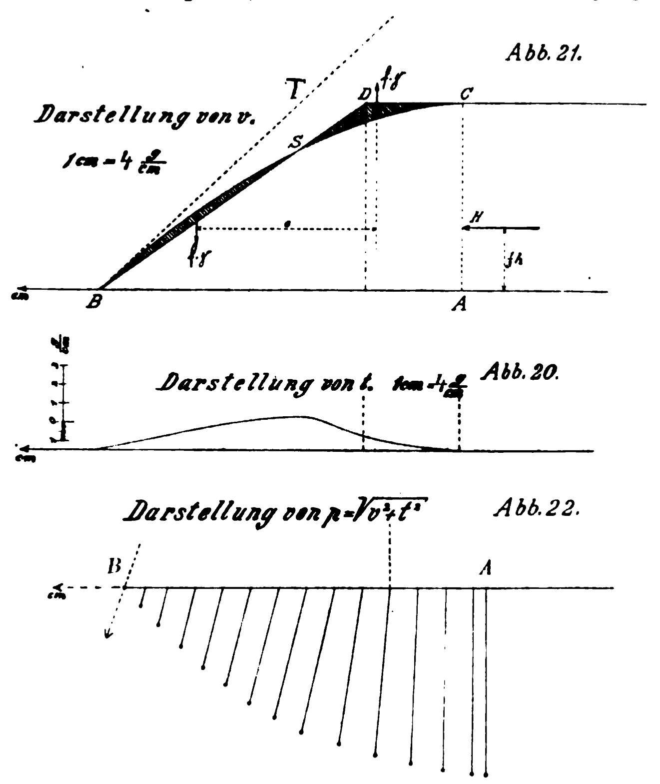
Mit Hilfe der H-Linie lassen sich annähernd auch die spezifischen lotrechten Drücke v der Dammsohle ermitteln. Wäre kein wagerechter Erdschub H vorhanden, der auf die Sohle AB übertragen werden muß, und wären die lotrechten Dammelemente $y \cdot dx$ unabhängig voneinander, so wären die spezifischen Drücke v einfach durch die jeweiligen Dammhöhen y, d. h. durch die Ordinaten des Linienzuges BDC (s. Abb. 21) dargestellt. In Wirklichkeit entspricht jedoch den v eine andre Linie, die Kurve BSC, die sich annähernd aus folgenden Bedingungen aufzeichnen läßt.

Die beiden Flächen $BDCAB$ und $BSCAB$ müssen gleich groß sein, da sie beide das Gewicht des auf der Sohle BA ruhenden Erdkörpers darstellen. Daraus folgt, daß die beiden Flächenstückchen I und II (in Abb. 21 schraffiert) einander gleich sein müssen ($= f$). Ferner



muß das von I und II gebildete Kräftepaar $f \cdot \gamma \cdot e$ gleich dem Kräftepaar $\frac{H \cdot h}{3}$ sein, das durch Versetzung des in

der lotrechten Fuge AC herschenden Erdschubs H an die Dammsohle entsteht. Schließlich berührt die Kurve BSC die Dammkronenlinie im Punkte C, dem Endpunkt des Störungsbezirks, und im Punkte B die Linie BT, welche den Vertikaldrücken bei unendlich hoher Böschung entspricht. Die in Abb. 21 eingezeichnete Kurve genügt in befriedigender Weise den aufgestellten Bedingungen. Die Größen t und v setzen sich zu einem schief auf das betreffende wagerechte Element der Sohle wirkenden spezifischen Druck $p = \sqrt{t^2 + v^2}$ zusammen. Der Neigungs-



winkel von p gegen die Wagerechte wird durch die Gleichung $\operatorname{tg}\psi = v:t$ bestimmt. In Abb. 22 sind die Werte von p nach Größe und Richtung dargestellt. Der größte Wert von ψ liegt am Dammfuß, bei $x = d$, wo es den Wert, der bei unendlich hoher Böschung vorhanden wäre, erreicht.

Die in einer um z vom Böschungsfuß entfernten lotrechten Fuge wirkende lotrechte Schubkraft L bestimmt sich aus der Gleichung $L = \int_0^z (v - \gamma \cdot y)\, dz$. Sie wirkt am äußern Erdteil von oben nach unten und erreicht ihren größten Wert ($= f \cdot \gamma$) in demjenigen Querschnitt, wo $v = \gamma \cdot y$ wird, d. h. in der zum Schnittpunkt S der Abb. 21 gehörigen Fuge.

Der Untergrund eines Dammes muß nicht nur das Dammgewicht G, sondern auch den zugehörigen Erdschub H aufnehmen können. Unter ungünstigen Verhältnissen, beim Vorhandensein natürlicher Rutschflächen im Untergrund, liegt die Gefahr vor, daß das bestehende Gleichgewicht des Untergrunds durch G und namentlich durch H gestört wird, daß die Dammlager ausweichen und der Damm in sich zusammensinkt.

Schlußbemerkungen.

Die Versuchsergebnisse lassen erkennen, daß ein aufgeschütteter Erdkörper sich anfänglich im allgemeinen nicht im Grenzzustand des Gleichgewichts befindet. Die beobachteten Erdschübe des Anfangszustands zeigten um 30 bis 50 % größere Werte als die des Grenzzustands.

Einen beträchtlichen Einfluß auf die Größe des Erdschubs übt die Art und Weise, wie der Erdkörper hergestellt wurde, aus. Die Ergebnisse sind daher nur bei gleicher Herstellungsweise miteinander vergleichbar. Die bei der gewöhnlichen Herstellungsweise des freien Erdkörpers in wagerechten Schichten beobachteten Erdschübe des Grenzzustands stimmen in befriedigender Weise mit den Ergebnissen der Theorie des Erddrucks im unbegrenzten Erdreich überein. Sie sind durchweg etwas kleiner, und zwar um so mehr, je geringer die Dammhöhen sind, was auf eine, wenn auch geringe Kohäsion des verwendeten Sandes schließen läßt. Als Nebenresultat ergab sich, daß sich bereits bei der Anschüttung des Erdkörpers Reibungskräfte an den begrenzenden Seitenwänden herstellten. Der Erddruck war unter einem Winkel ω von etwa 22^0 gegen die Wandlotrechte geneigt, das ist r. zwei Drittel des Reibungswinkels φ.

Bei den in größerm Maßstabe angestellten direkten Versuchen von Müller-Breslau wurde der Winkel ω zu $0{,}8\,\varphi$ erhalten. Es steht zu erwarten, daß bei den weit größern Verhältnissen der Anwendung der Winkel ω noch weiter, unter Umständen bis zu seinem Grenzwert φ bzw. ε (Reibungswinkel zwischen Wand und Erde) steigen kann. Es ist dies einer der Fälle, wo die Ergebnisse der im kleinen angestellten Laboratoriumsversuche nicht ohne weiteres auf die Anwendung übertragen werden können.

Karlsruhe, im Dezember 1907.

Fr. Engesser.

Ueber statisch unbestimmte Fachwerke und den Begriff der Deformationsarbeit.

Von Professor Dr. Jakob J. Weyrauch in Stuttgart.

In einem Aufsatze „Zur Theorie der Wirkung der ungleichen Erwärmung auf elastische Körper in Beziehung auf Fachwerke", S. 453 des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift, hat Herr Professor Dr. Weingarten gewisse Formeln und Bezeichnungen bekämpft, welche bei der Berechnung statisch unbestimmter Ingenieurkonstruktionen vielfach Verwendung finden. Insbesondere der Begriff der Deformationsarbeit (Formänderungsarbeit, Verschiebungsarbeit) und die im Zusammenhang damit ausgebildeten Berechnungsmethoden haben seine Kritik herausgefordert. Es wird auf die verschiedene Verwendung der Bezeichnung Deformationsarbeit hingewiesen. Die hier herrschende begriffliche Verwirrung sei den verworrenen Sätzen Castiglianos zu verdanken. Herr Professor Weingarten leitet dann selbst einige Formeln ab, auf Grund deren die Ermittlung statisch unbestimmter Größen erfolgen soll. Besondere Rücksicht ist auf Fachwerke genommen, deren überzählige Stabkräfte und Stützenreaktionen auch bei Temperaturänderungen und Verrückungen der Stützpunkte ohne Hilfsfiktion nicht umständlicher als gebräuchlich erhalten werden könnten.

Ich stimme Herrn Professor Weingarten bei, daß der Name Deformationsarbeit mitunter unzweckmäßig verwendet wurde, und daß die Einführung fingierter Arbeiten und Stäbe (mit Ausnahme der im Prinzip der virtuellen Verrückungen auftretenden Arbeiten) unnötig und für manche verwirrend ist. Allein die fraglichen Beziehungen zur Berechnung statisch unbestimmter Konstruktionen ohne Hilfsfiktionen sind längst bekannt und lassen sich ableiten, ohne daß die Bezeichnung Deformationsarbeit dabei von

Einfluß zu sein braucht. Dies soll im folgenden zunächst in Erinnerung gebracht werden (§§ 1, 2), einesteils um andres daran anknüpfen zu können, andernteils weil es sich nach mancherlei Beobachtungen keineswegs als überflüssig erweist. Sodann beabsichtige ich, den Begriff und die Abarten der Deformationsarbeit so vorzuführen (§ 3), daß man ihre Grundlagen und Zwecke vergleichen kann, womit jede Verwirrung künftig vermieden werden könnte. Schließlich wird gezeigt werden müssen, daß auch die Deformationsarbeit des Herrn **Weingarten** zu den **Hilfsfiktionen** gehört (§ 4). Wie er, fasse auch ich in erster Linie das **Gleichgewicht von Fachwerken** ins Auge, bezüglich gebogener Stäbe, zusammengesetzter Träger und beliebiger ruhender und bewegter Körper nur einige Hinweise beifügend. Nötigenfalls könnte auf diese Dinge in einer weitern Mitteilung eingegangen werden.

§ 1. Das Prinzip der virtuellen Verrückungen.

Wir betrachten ein System von k Punkten, an welchen neben beliebigen **äußern Kräften innere Kräfte** S in den Verbindungsgeraden wirken. Als solche Punktsysteme werden bekanntlich die Knotenpunkte beliebiger **Fachwerke** angesehen*), und da letztere hier besonders interessieren, so sollen die Systempunkte auch **Knotenpunkte** und die Kräfte S in den Verbindungsgeraden

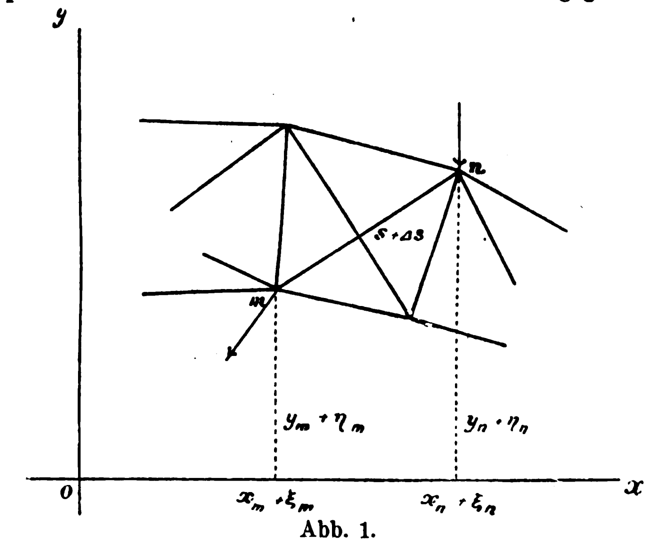


Abb. 1.

Stabkräfte heißen. Das Abhängigkeitsgesetz der letztern kann beliebig sein, doch mögen die S als positiv oder negativ gelten, je nachdem sie die ergriffenen Punkte zu nähern (Abb. 1) oder zu entfernen suchen, je nachdem den S entsprechende Widerstände eines Stabes für diesen Zug oder Druck bedeuten.

Das fragliche System sei nach irgendwelchen Verschiebungen zum Gleichgewicht gelangt**). Wir nehmen ein rechtwinkliges Koordinatensystem in fester Lage gegen die anfängliche Gruppierung der Systempunkte an. Der Knotenpunkt m sei von x_m, y_m, z_m nach $x_m + \xi_m$, $y_m + \eta_m$, $z_m + \zeta_m$ gelangt und der mit ihm in Wechselwirkung stehende Knotenpunkt n von x_n, y_n, z_n nach $x_n + \xi_n$, $y_n + \eta_n$, $z_n + \zeta_n$, wobei aus der Entfernung s die Entfernung $s + \Delta s$ geworden ist. Bezeichnen nun X_m, Y_m, Z_m die **schließlichen äußern Kräfte** in den Richtungen x, y, z am Knotenpunkt m und S die **schießliche Stabkraft** zwischen m und n, so hat man fürs Gleichgewicht am Knotenpunkte m:

$$1)\quad \begin{cases} X_m + \sum_m S \dfrac{x_n + \xi_n - x_m - \xi_m}{s + \Delta s} = 0 \\ Y_m + \sum_m S \dfrac{y_n + \eta_n - y_m - \eta_m}{s + \Delta s} = 0 \\ Z_m + \sum_m S \dfrac{z_n + \zeta_n - z_m - \zeta_m}{s + \Delta s} = 0, \end{cases}$$

worin die Summen Σ alle in m angreifenden Stabkräfte umfassen und weiter gelten:

$$2)\quad (s + \Delta s)^2 = (x_n + \xi_n - x_m - \xi_m)^2 + (y_n + \eta_n - y_m - \eta_m)^2 + (z_n + \zeta_n - z_m - \zeta_m)^2,$$

$$3)\quad s^2 = (x_n - x_m)^2 + (y_n - y_m)^2 + (z_n - z_m)^2.$$

Gleichungen der Formen 1) bestehen für alle k Knotenpunkte.

Es seien nun, wie bei **stabilen Fachwerken** vorausgesetzt zu werden pflegt, die Verrückungen ξ, η, ζ gegen die Koordinaten x, y, z und damit auch die Längenänderungnn Δs gegen die anfänglichen Längen s verschwindend klein. Dann folgen aus 1):

$$4)\quad \begin{cases} X_m + \sum_m S \dfrac{x_n - x_m}{s} = 0 \\ Y_m + \sum_m S \dfrac{y_n - y_m}{s} = 0 \\ Z_m + \sum_m S \dfrac{z_n - z_m}{s} = 0, \end{cases}$$

und aus 2) nach Subtraktion von 3):

$$5)\quad s \Delta s = (x_n - x_m)(\xi_n - \xi_m) + (y_n - y_m)(\eta_n - \eta_m) + (z_n - z_m)(\zeta_n - \zeta_m).$$

Diese Gleichungen gelten nicht nur für die **wirklichen Verrückungen**, sondern auch für genügend kleine **virtuelle Verrückungen**, unter virtuellen Verrückungen solche verstanden, welche nach den geometrischen und statischen Bedingungen des betrachteten Systems (einschließlich fester Punkte, vorgeschriebener Bahnen, Belastung, Temperaturänderungen) zwar eintreten könnten, ohne daß sie jedoch unter den gerade vorliegenden besondern Verhältnissen (Gesetze der Stabkräfte, statisch unbestimmte Größen usw.) einzutreten brauchen. Die wirklichen oder **aktuellen Verrückungen** gehören natürlich ebenfalls zu den virtuellen Verrückungen.

Multipliziert man die Gleichungen 4) der Reihe nach mit ξ_m, η_m, ζ_m, denkt sich analog mit den entsprechenden Gleichungen der übrigen Knotenpunkte verfahren und addiert dann alle $3k$ Gleichungen, so folgt:

$$6)\quad \sum_k (X_m \xi_m + Y_m \eta_m + Z_m \zeta_m) = \sum_k \left(\xi_m \sum_m S \frac{x_n - x_m}{s} + \eta_m \sum_m S \frac{y_n - y_m}{s} + \zeta_m \sum_m S \frac{z_n - z_m}{s} \right),$$

oder mit den Bezeichnungen:

$$7)\quad \mathfrak{A} = \sum_k (X_m \xi_m + Y_m \eta_m + Z_m \zeta_m),$$

$$8)\quad \mathfrak{D} = -\sum_k \left(\xi_m \sum_m S \frac{x_n - x_m}{s} + \eta_m \sum_m S \frac{y_n - y_m}{s} + \zeta_m \sum_m S \frac{z_n - z_m}{s} \right)$$

einfacher:

$$9)\quad \mathfrak{A} - \mathfrak{D} = 0, \qquad \mathfrak{A} = \mathfrak{D}.$$

Die Gleichung 6) oder 9) stellt für unser System das **Prinzip der virtuellen Verrückungen** dar. Die Summen $\sum_k$ sind auf sämtliche Systempunkte zu erstrecken, doch dürfen auch außerhalb des Systems gelegene, bezüglich dessen Anfangslage **feste** Punkte darin aufgenommen werden, weil deren Verrückungen ξ, η, ζ gleich Null sind, also den Wert der Summen nicht ändern. Nach 7) und 8) bedeuten $\mathfrak{A}$ und $-\mathfrak{D}$ **Arbeiten**, welche die äußern und innern Kräfte während der angenommenen Verrückungen leisten würden, **wenn sie konstant wie am Ende der Verrückungen wären**, so daß $\mathfrak{D}$ die

*) Häufig auch die Moleküle beliebiger Körper, in welchem Falle feste Körper als **stabile** Punktsysteme anzusehen sind, entsprechend stabilen Fachwerken. Vgl. **Weyrauch**, Theorie elastischer Körper, Leipzig 1884, VII. Abschnitt.

) Aehnliche Ableitung des **d'Alembertschen Prinzips für **bewegte** Punktsysteme s. **Weyrauch**, Theorie elastischer Körper, Leipzig 1884, S. 180, 183.

Arbeit zur **Ueberwindung** der innern Kräfte unter jener Voraussetzung darstellt. Wir wollen diese Arbeiten bei konstant gedachten Kräften **virtuelle Arbeiten** nennen und können dann das Prinzip der virtuellen Verrückungen auf Grund von 9) aussprechen: **Die Summe der virtuellen Arbeiten aller an den Systempunkten angreifenden äußern und innern Kräfte ist gleich Null.** Oder auch: **Die virtuelle Arbeit der äußern Kräfte ist gleich der virtuellen Arbeit zur Ueberwindung der innern Kräfte.** Zu beachten ist, daß die innern Kräfte während des Eintritts der Verrückungen in Wirklichkeit nicht konstant sind, oft auch die äußern Kräfte nicht.

Der Beitrag einer bestimmten Stabkraft S zwischen den Punkten m und n (Abb. 1) zu $\mathfrak{D}$ ergibt sich aus 8):

$$- S\left(\xi_m \frac{x_n - x_m}{s} + \eta_m \frac{y_n - y_m}{s} + \zeta_m \frac{z_n - z_m}{s}\right)$$

$$- S\left(\xi_n \frac{x_m - x_n}{s} + \eta_n \frac{y_m - y_n}{s} + \zeta_n \frac{z_m - z_n}{s}\right)$$

$$= \frac{S}{s}\left[(x_n - x_m)(\xi_n - \xi_m) + (y_n - y_m)(\eta_n - \eta_m) + (z_n - z_m)(\zeta_n - \zeta_m)\right] = S\,\Delta s,$$

der letzte Ausdruck bei Beachtung von 5). Die virtuelle Arbeit zur Ueberwindung der innern Kräfte ist also nach 8):

10) $$\mathfrak{D} = \sum_s S\,\Delta s,$$

womit gemäß 9) und 7) das Prinzip der virtuellen Verrückungen ausgedrückt werden kann:

11) $$\mathfrak{A} = \sum_k (X_m \xi_m + Y_m \eta_m + Z_m \zeta_m) = \sum_s S\,\Delta s = \mathfrak{D}.$$

Die Summen Σ sind auf sämtliche innere Kräfte (Stabkräfte) zu erstrecken. Wirken auf unser System beliebige Lasten oder sonstige **äußere Aktivkräfte** Q, beliebige **Reaktionen** oder Reaktionskomponenten R, und bezeichnen q, r die Verrückungen der durch die Q, R ergriffenen Knotenpunkte in den Richtungslinien der Q, R (positiv wenn in den Richtungen der Q, R selbst, negativ wenn entgegengesetzt denselben), so können wir anstatt 11) auch schreiben:

12) $$\mathfrak{A} = \Sigma Q q + \Sigma R r = \sum_s S\,\Delta s = \mathfrak{D},$$

wie aus 11) durch schrittweise Verlegung einer Koordinatenachse in die Richtungen der einzelnen Q, R folgt. Die Summen Σ umfassen alle während der Verrückungen Arbeit leistenden Aktivkräfte und Reaktionskomponenten.

Während die bisherigen Gleichungen immer erfüllt sein müssen, welche Werte auch die kleinen Verrückungen der Knotenpunkte annehmen und welche Beziehungen zwischen den Stabkräften S und Längenänderungen Δs bestehen mögen, so drückt sich für einen anfangs spannungslosen Stab der anfänglichen Länge s und des anfänglichen Querschnittes F bei konstantem Elastizitätsmodul E und konstantem Ausdehnungskoeffizienten α die Beziehung zwischen der vorübergehenden Längenänderung Δs, der Stabkraft S und Temperaturveränderung τ bekanntlich aus:

13) $$\Delta s = \left(\frac{S}{EF} + \alpha\tau\right)s, \qquad S = EF\left(\frac{\Delta s}{s} - \alpha\tau\right).$$

Bezeichnen also für ein anfangs spannungsloses Fachwerk, welches unter Einwirkung beliebiger äußerer Kräfte und Temperaturänderungen zum Gleichgewicht gelangt ist, S und τ die schließlichen Stabkräfte und Temperaturänderungen der einzelnen Stäbe, so hat man, gleichgültig wie der Uebergang erfolgt ist:

14) $$\mathfrak{A} = \sum_k (X_m \xi_m + Y_m \eta_m + Z_m \zeta_m) = \sum_s \left(\frac{S}{EF} + \alpha\tau\right) s\,S = \mathfrak{D},$$

oder auch:

15) $$\mathfrak{A} = \Sigma Q q + \Sigma R r = \sum_s \left(\frac{S}{EF} + \alpha\tau\right) s\,S = \mathfrak{D}.$$

In der Folge sollen die Indizes der Summen Σ, weil nicht mehr erforderlich, wegbleiben. Die Gleichungen 14), 15) gestatten beispielsweise alle diejenigen Aufgaben zu lösen, bei welchen man das „Clapeyronsche Theorem" (§ 2) verwenden könnte, während dieses bei Eintritt von Temperaturänderungen überhaupt nicht gilt.

Für **statisch bestimmte Fachwerke** und sonstige Punktsysteme genügen die Formeln 4) oder andre rein statische Gleichungen, um sämtliche Stabkräfte und Reaktionskomponenten ohne Rücksicht auf die Gesetze der Stabkräfte S zu berechnen. Für **statisch unbestimmte Fachwerke** dagegen kommt noch der Einfluß der **überzähligen Stabkräfte und Reaktionskomponenten** X_I, X_{II}, ... hinzu. Da nach 4) alle Stabkräfte und Reaktionskomponenten in **linearen** Beziehungen zueinander stehen, so läßt sich jede notwendige Stabkraft ausdrücken:

16) $$S = A + \rho_I X_I + \rho_{II} X_{II} + \ldots,$$

unter A ihr Wert für den Fall verstanden, daß nur das aus den **notwendigen** Stäben und Reaktionskomponenten gebildete **Hauptsystem** vorhanden wäre, während ρ_I, ρ_{II} ... **Konstante** bedeuten, nämlich nach 16) die Werte von S, wenn an jenem Hauptsystem allein die Kräfte $X_I = 1$, $X_{II} = 1$, ... angriffen. Aehnliche Ausdrücke bestehen für die notwendigen Reaktionskomponenten. Alle A, ρ ergeben sich nach dem Gesagten aus rein statischen Beziehungen. Die Bestimmung der **überzähligen Größen** X dagegen hat mit Rücksicht auf die Gesetze der Stabkräfte zu erfolgen. Hierbei sind verschiedene Verfahren möglich. Das von **Mohr** eingeführte Verfahren*) beruht unmittelbar auf dem Prinzip der virtuellen Verrückungen. Da dessen Wert allseitig anerkannt ist, so haben wir hier keinen Grund, darauf einzugehen.

§ 2. Bedingungen für statisch unbestimmte (überzählige) Größen.

Es handle sich zunächst um das zu Beginn des vorigen Paragraphen betrachtete Punktsystem mit beliebigen Kräften S in den Verbindungsgeraden (Stabkräfte). Als **virtuelle Arbeiten** während irgendwelcher Verrückungen seien wie dort die Arbeiten der wirkenden Kräfte bezeichnet, wenn sie konstant wie am Ende dieser Verrückungen wären. Dann hat man nach § 1, 10) die **virtuelle Arbeit zur Ueberwindung der innern Kräfte**:

1) $$\mathfrak{D} = \Sigma S\,\Delta s.$$

Im allgemeinen sind jedoch die Stabkräfte S während der Verrückungen veränderlich, d. h. nur während des Entstehens unendlich kleiner Teile ds der Längenänderungen Δs konstant. Demgemäß ist die **wirkliche Arbeit zur Ueberwindung der innern Kräfte**:

2) $$D = \Sigma \int S\,ds.$$

Für konstante S führt diese Formel wieder auf 1).

Die virtuelle Arbeit $\mathfrak{D}$ ist nach 1) eine Funktion der am Schlusse der Verrückungen erreichten Stabkräfte S und Längenänderungen Δs oder Verrückungen ξ, η, ζ. Diese können unter den geometrischen und statischen Bedingungen des Systems je nach begleitenden Umständen (Gesetze der Stabkräfte S, statisch unbestimmte Größen X usw.) verschiedene Werte annehmen. Wir erhalten jedoch alle mit jenen Bedingungen verträglichen Aenderungen (Variationen) von $\mathfrak{D}$, wenn wir die S und Δs selbst ihre Werte in beliebiger zulässiger Weise um unendlich wenig

*) Man sehe darüber: **Mohr**, Beitrag zur Theorie des Fachwerks, Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover 1874, S. 509; 1875, S. 17; **Mohr**, Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik, Berlin 1906, S. 343; **Luegers** Lexikon der gesamten Technik, 2. Auflage, Band 3, S. 553.

ändern lassen. Die vollständige Variation von $\mathfrak{D}$ ist nach 1):

$$\delta\mathfrak{D} = \Sigma\,(\Delta s\,\delta S + S\,\delta s),$$

oder wenn gesetzt werden:

3) $\delta'\mathfrak{D} = \Sigma\Delta\,\delta S, \quad \delta''\mathfrak{D} = \Sigma S\,\delta s,$

wobei also $\delta'\mathfrak{D}$ die Aenderung bei konstanten Verrückungen, $\delta''\mathfrak{D}$ die Aenderung bei konstanten Stabkräften bedeuten:

4) $\delta\mathfrak{D} = \delta'\mathfrak{D} + \delta''\mathfrak{D}.$

Die äußern Kräfte können Aktivkräfte (Lasten usw.) oder Reaktionen und letztere statisch bestimmt oder statisch unbestimmt sein. Nach § 1, 9) hat man:

5) $\mathfrak{D} = \mathfrak{A} = \mathfrak{G} + \mathfrak{U},$

worin $\mathfrak{G}$ die virtuelle Arbeit der gegebenen und statisch bestimmten äußern Kräfte, $\mathfrak{U}$ die virtuelle Arbeit der statisch unbestimmten Reaktionen. Aus 5) folgt:

6) $\delta'\mathfrak{D} = \delta'\mathfrak{U},$

wobei δ' wieder andeutet, daß die Aenderung bei konstanten Verrückungen wie am Ende der letztern vorgenommen werden soll. Da nun nach 3) und 2):

7) $\delta''\mathfrak{D} = \delta D,$

so liefert 4) mit 7), 3) und 6):

8) $\delta\mathfrak{D} - \delta D = \Sigma\Delta s\,\delta S = \delta'\mathfrak{U}.$

Diese Beziehung*) muß also stets erfüllt sein, welche mit den geometrischen und statischen Bedingungen des Systems verträglichen Aenderungen δS, $\delta'\mathfrak{U}$ auch angenommen werden mögen. Für die durch eine Aenderung ∂X der statisch unbestimmten Stabkraft oder Stützenreaktion X entstehenden Aenderungen folgt:

9) $$\Sigma\Delta s\,\frac{\partial S}{\partial X} = \frac{\partial'\mathfrak{U}}{\partial X},$$

wodurch bei bekannten Δs die überzählige Größe X bestimmt ist.

Die bisherigen Gleichungen gelten bei beliebigen Gesetzen der Stabkräfte. Für einen anfangs spannungslosen Stab der anfänglichen Länge s und des anfänglichen Querschnittes F hat man bei konstanten Werten des Elastizitätsmoduls E und Ausdehnungskoeffizienten α, wie schon im vorigen Paragraph erwähnt:

10) $$\Delta s = \left(\frac{S}{EF} + \alpha\tau\right)s, \quad ds = \left(\frac{dS}{EF} + \alpha\,d\tau\right)s,$$

womit für ein anfangs spannungsloses Fachwerk nach 1) die virtuelle Arbeit zur Ueberwindung der innern Kräfte:

11) $$\mathfrak{D} = \Sigma\frac{sS^2}{EF} + \Sigma\alpha s S\tau,$$

und nach 2) die wirkliche Arbeit zur Ueberwindung derselben:

12) $$\mathfrak{D} = \Sigma\frac{sS^2}{2EF} + \Sigma\alpha s\int S\,d\tau.$$

Der Wert des Integrals hängt (wie nach der Wärmetheorie selbstverständlich) davon ab, wie sich während des ganzen Ueberganges S mit τ geändert hat. Es ist also nicht gestattet, hierüber willkürliche Annahmen zu machen. Zur Bestimmung überzähliger Stabkräfte und Stützenreaktionen liefert 9) mit 10):

13) $$\Sigma\left(\frac{S}{EF} + \alpha\tau\right)s\,\frac{\partial S}{\partial X} = \frac{\partial'\mathfrak{U}}{\partial X}\;^{**}),$$

worin ∂' wieder andeutet, daß die virtuelle Arbeit $\mathfrak{U}$ der überzähligen Reaktionen während der eingetretenen Verrückungen bei konstant gedachten Werten der letztern differenziert werden soll. Der Differentialquotient einer überzähligen Stabkraft nach einer andern überzähligen Größe X ist gleich Null. Da ebenso viele Gleichungen der Form 13) angesetzt werden können als überzählige Größen vorhanden sind, so lassen sich diese sämtlich berechnen, und zwar für beliebige Aktivkräfte, beliebige Temperaturänderungen τ der einzelnen Stäbe (gegen deren Temperaturen im anfänglichen spannungslosen Zustande) und beliebige kleine Verrückungen der Stützpunkte.

Spezielle Fälle. Da nach § 1, 9) die virtuelle Arbeit der äußern Kräfte stets $\mathfrak{A} = \mathfrak{D}$, so hat man für beliebige Fachwerke von konstanten E, α mit 11), 12):

14) speziell für $\tau = 0,\ d\tau = 0, \quad \mathfrak{A} = \mathfrak{D} = 2D.$

Diese Beziehung wurde zuerst von Clapeyron aufgestellt*), weshalb sie mitunter das Clapeyronsche Theorem genannt wird. Wir können sie für den vorliegenden Fall aussprechen: Finden für ein Fachwerk vom spannungslosen Zustande aus unter Einwirkung beliebiger äußerer Kräfte bei konstanten Temperaturen aller Stäbe elastische Formänderungen statt, so ist mit Eintritt des Gleichgewichtes die Arbeit $\mathfrak{A}$ der mit ihren Endwerten konstant gedachten äußern Kräfte gleich dem Doppelten der wirklichen Arbeit D zur Ueberwindung der innern Kräfte. Da dies Theorem nur bei konstanter Temperatur gilt, so wird man im allgemeinen vorziehen, von der immer zutreffenden Beziehung $\mathfrak{A} = \mathfrak{D}$ in der Form § 1, 15) Gebrauch zu machen.

Ist neben $\tau = 0$ auch die virtuelle Arbeit der überzähligen Reaktionen $\mathfrak{U} = 0$ oder doch für eine zu bestimmende überzählige Größe X $\frac{\partial'\mathfrak{U}}{\partial X} = 0$, dann lautet die Bedingung 13):

15) $$\Sigma\frac{sS}{EF}\,\frac{\partial S}{\partial X} = 0, \text{ das heißt } \frac{\partial D}{\partial X} = 0.$$

Da nun nach Gleichung 4) oder 16) des § 1 die Stabkräfte S zu den überzähligen Größen X immer in linearer Beziehung stehen, so hat man:

16) $\frac{\partial S}{\partial X}$ konstant und damit nach 15) $\frac{\partial^2 D}{\partial X^2} = \Sigma\frac{s}{EF}\left(\frac{\partial S}{\partial X}\right)^2$ positiv,

der erste Differentialquotient von D ist gleich Null, der zweite positiv. Die überzählige Größe X ist also in dem angenommenen speziellen Falle so bestimmt, daß die Arbeit D zur Ueberwindung der innern Kräfte (und damit auch die virtuelle Arbeit $\mathfrak{D} = 2D$) ein Minimum ist. Dies wurde bekanntlich besonders von Castigliano nutzbar gemacht**). Es handelt sich jedoch dabei nur um den speziellen Fall $\tau = 0$, $\frac{\partial'\mathfrak{U}}{\partial X} = 0$, während die Bedingung 13) immer verwendbar ist.

Beispiel 1. Die Beanspruchungen S, S_1 der in Abb. 2 angedeuteten Stäbe aus gleichem Material von Längen s, s_1 und Querschnitten F, F_1 durch eine beliebige Last P und gleiche Temperaturänderungen τ zu berechnen, wenn der mittlere Stützpunkt sich um e gesenkt hat, die beiden äußern Stützpunkte aber festlagen.

Man hat fürs Gleichgewicht an den beiden mittlern Knotenpunkten:

$$X + S = 0, \qquad P + S_1 + 2S\frac{s}{s_1} = 0,$$

*) Weyrauch, Theorie elastischer Körper, Leipzig 1884, S. 110 (beliebige Körper), 186, 223.

**) Weyrauch, Arbeitsbedingungen für statisch unbestimmte Systeme, Wochenblatt f. Architekten und Ingenieure 1884, S. 290. Weyrauch, Aufgaben zur Theorie elastischer Körper, Leipzig 1885, S. 217, 233, 263 (für beliebige isotrope Körper S. 211, für gerade und einfach gekrümmte gebogene Stäbe S. 213, für zusammengesetzte Träger S. 233). Luegers Lexikon der gesamten Technik, 2. Auflage, Artikel Fachwerke, statisch unbestimmte; Träger, zusammengesetzte; Verschiebungsarbeit.

*) Lamé, Leçons sur la théorie mathématique de l'élasticité des corps solides, Paris 1866, p. 79. Weyrauch, Theorie elastischer Körper, Leipzig 1884, S. 166, 223.

**) Castigliano, Théorie de l'équilibre des systèmes élastiques, Turin 1879; deutsch von Hauff, Wien 1886.

woraus:

$$1)\qquad S = -X \qquad S_1 = -(P - X)\frac{s_1}{2s}.$$

Weitere statische Gleichungen zur Bestimmung von X, S, S_1 sind nicht vorhanden. Es ist also eine dieser Größen statisch unbestimmt. Wählen wir als solche die Reaktion X und beachten, daß die virtuelle Arbeit derselben $\mathfrak{U} = -Xe$ (negativ, weil die Verrückung e des gestützten Knotenpunktes entgegengesetzt der Richtung von X), so folgen:

$$\frac{\partial S}{\partial X} = -1, \qquad \frac{\partial S_1}{\partial X} = \frac{s_1}{2s}, \qquad \frac{\partial' \mathfrak{U}}{\partial X} = -e,$$

und damit nach § 2, 13):

$$-\left(\frac{S}{EF} + \alpha\tau\right)s + 2\left(\frac{S_1}{EF_1} + \alpha\tau\right)\frac{s_1}{2s} = -e.$$

Diese Gleichung liefert nach Einsetzen der Ausdrücke 1):

$$2)\quad X = \frac{P}{1 + 2\frac{F_1}{F}\frac{s^3}{s_1^3}} - \frac{e - \alpha\tau s + \alpha\tau\frac{s_1^2}{s}}{1 + 2\frac{F_1}{F}\frac{s^3}{s_1^3}}\,\frac{2s^2}{s_1^3}EF_1,$$

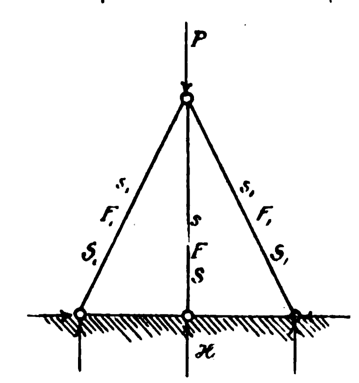


Abb. 2.

Abb. 3.

womit durch 1) auch die Stabkräfte S, S_1 bestimmt sind. Der zweite Ausdruck rechts stellt den Einfluß der Stützenbewegung und Temperaturänderung dar, er fällt weg für $e = 0$, $\tau = 0$. Mit $F_1 = 0$ erhält man selbstverständlich stets $X = P$, $S = -P$, $S_1 = 0$.

Die vorstehende Aufgabe hätten wir auch mittels des Prinzips der virtuellen Verrückungen § 1, 15) und selbst mittels der Gleichungen § 1, 4), 13), nicht aber direkt mittels des Clapeyronschen Theorems oder der Castiglianoschen Sätze lösen können.

Beispiel 2. Die überzählige Reaktion $X = H$ des in Abb. 3 skizzierten Bogenfachwerks für beliebige Aktivkräfte, beliebige Temperaturänderungen aller Stäbe und eine Aenderung Δl der Spannweite l abzuleiten, wenn alle Stäbe aus gleichem Material bestehen.

Die virtuelle Arbeit der überzähligen Reaktion ist $\mathfrak{U} = -H\Delta l$, so daß mit $X = H$ $\frac{\partial'\mathfrak{U}}{\partial X} = -\Delta l$ und nach § 2, 13) zur Bestimmung von H:

$$1)\qquad \Sigma\left(\frac{S}{EF} + \alpha\tau\right)s\,\frac{\partial S}{\partial H} = -\Delta l.$$

Nun haben wir aus § 1, 16) für jede Stabkraft S:

$$2)\qquad S = A + \mathfrak{p}H, \qquad \frac{\partial S}{\partial H} = \mathfrak{p},$$

unter A den Wert von S für die angenommenen Aktivkräfte im Falle $H = 0$ verstanden, während $\mathfrak{p}$ den Wert von S für eine Kraft $H = 1$ allein bedeutet, so daß die A, $\mathfrak{p}$ rein statisch ermittelt werden können. Wir erhalten damit aus 1):

$$3)\qquad \Sigma\left(\frac{A + \mathfrak{p}H}{EF} + \alpha\tau\right)s\mathfrak{p} = -\Delta l,$$

und hieraus bei gleichen E, α (für gleiches Material) mit der Bezeichnung $c = \frac{s}{F}$:

$$4)\qquad H = -\frac{\Sigma c\mathfrak{p}A + E\alpha\Sigma s\mathfrak{p}\tau + E\Delta l}{\Sigma c\mathfrak{p}^2}.$$

Es ist also der Beitrag der Aktivkräfte (Lasten usw.) allein

$$5)\qquad H = -\frac{\Sigma c\mathfrak{p}A}{\Sigma c\mathfrak{p}^2},$$

der Beitrag der Temperaturänderungen allein:

$$6)\qquad H = -\frac{E\alpha\Sigma s\mathfrak{p}\tau}{\Sigma c\mathfrak{p}^2},$$

und der Einfluß einer Aenderung Δl der Spannweite allein:

$$7)\qquad H = -\frac{E\Delta l}{\Sigma c\mathfrak{p}^2}.$$

Vorstehende Gleichungen gelten auch, wenn die Stäbe anders als in Abb. 3 angeordnet sind, wenn nur der Horizontalschub H die einzige überzählige Größe bleibt.

§ 3. Ueber den Begriff der Deformationsarbeit. Fingierte Arbeiten und fingierte Stäbe.

Das Bisherige zeigt, daß die von Herrn Professor Dr. Weingarten gestellte Aufgabe längst gelöst ist, unabhängig davon, was man als Deformationsarbeit bezeichnen mag. Wenn jedoch der Name Deformationsarbeit (Formänderungsarbeit, Verschiebungsarbeit) zur Verwendung kommen soll, was ganz zweckmäßig ist, so kann mit Recht nur diejenige Arbeit darunter verstanden werden, welche eben zur Deformation (Formänderung, Verschiebung) erforderlich ist, das heißt die Arbeit D zur Ueberwindung der innern Kräfte. Die im Ausdruck des Prinzips der virtuellen Verrückungen auftretende Arbeit $\mathfrak{D}$ zur Ueberwindung der innern Kräfte, wenn diese konstant wie am Ende der Verrückungen wären, heißt dann zweckmäßig die virtuelle Deformationsarbeit. Für Fachwerke sind diese Arbeiten bei beliebigem Gesetz der Stabkräfte durch § 2, 1), 2) und bei konstanten E, α durch § 2, 11), 12) ausgedrückt. Die so aufgefaßte Deformationsarbeit*) allein hat eine allgemeine, für beliebige Körper gültige Bedeutung und ist immer eindeutig bestimmt. Wenn Herr Weingarten auf den Ausspruch Mohrs von der „Elastizität der Deformationsarbeit" hinweist, so läßt sich beifügen, daß Mohr nach Erwähnung obiger Definition durch Müller-Breslau bemerkte: „Die Behauptung, daß die zahlreichen Arten von Deformationsarbeit, mit welchen in den neuern Methoden operiert wird, ausreichend und eindeutig definiert seien, ist gar nicht bestritten worden. Aber durch diese Behauptung kann meine Ansicht nicht widerlegt werden, daß es unzulässig sei, bei Anwendung jener Lehrsätze, in welchen

*) Grashof, Theoretische Maschinenlehre, I. Hydraulik nebst mechanischer Wärmetheorie usw., Leipzig 1875, S. 31; Kirchhoff, Vorlesungen über mathematische Physik, I, Mechanik, Leipzig 1877, S. 117; Weyrauch, Theorie elastischer Körper, Leipzig 1884, S. 108, 153, 185, 222; Aufgaben dazu, Leipzig 1885, S. 71, 102; Müller-Breslau, Graphische Statik der Baukonstruktionen, I, Leipzig 1903, S. 11, 39, 47; Luegers Lexikon der gesamten Technik, Artikel Verschiebungsarbeit; usw.

von der Deformationsarbeit schlechtweg die Rede ist, diesem Begriffe eine dehnbare Bedeutung zu geben.“ Ich bin hiermit vollständig einverstanden und bedauere deshalb, daß Herr Weingarten selbst jene zahlreichen Deformationsarbeiten um eine neue Spezies vermehrt hat (§ 4).

Mitunter wird bei der Begriffsbestimmung der Deformationsarbeit von den äußern Kräften ausgegangen, was besonders leicht zu Verwirrung führt. Denn die äußern Kräfte können bedeutend größer sein, als zur Ueberwindung der innern Kräfte erforderlich ist, so daß sehr verschiedene derartige Arbeiten mit einer bestimmten Deformation verträglich sind. In der Wärmetheorie pflegt man diese Mehrdeutigkeit auszuschließen, indem meist nur sog. umkehrbare Zustandsänderungen betrachtet werden, bei welchen die äußern Kräfte mit den innern fortwährend im Gleichgewicht sind, so daß ihre Arbeit gleich der Deformationsarbeit in obigem Sinne ist. In der Theorie der Ingenieurkonstruktionen aber sind solche Beschränkungen nicht zulässig, da die äußern Kräfte häufig fast plötzlich wirken und ihre Veränderlichkeit überhaupt selten feststeht, so daß ihre Arbeit ohne Willkür nicht angegeben werden kann. Hierzu ist übrigens bei den jetzt in Frage stehenden Aufgaben auch kein Grund vorhanden.

Es muß hier auf einen mitunter vorkommenden Irrtum hingewiesen werden, den man auch in folgender

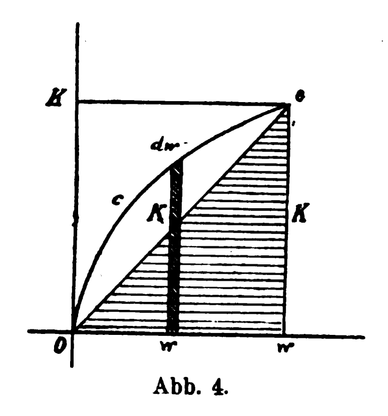


Abb. 4.

Stelle eines sehr hervorragenden Werkes finden könnte. „Läßt man bei der Temperatur des spannungslosen Zustandes die Lasten eines Fachwerks in beliebiger aber stetiger Weise von Null bis zu ihren Endwerten K anwachsen, so ist die von den Lasten während der Formänderung geleistete Arbeit unabhängig von der Art und Weise, wie die Lasten entstehen, und immer halb so groß, wie sie sein würde, wenn die Lasten während der ganzen Formänderung ihre Endwerte K hätten.“ Dies ist unrichtig, wenn nicht „während der Formänderung“ im Sinne von „für die Formänderung“ verstanden wird. Trägt man die Werte einer Last oder sonstigen äußern Kraft K als Ordinaten zu den entsprechenden Wegen w ihres Angriffspunktes als Abszissen an, so stellt die scharf schraffierte Fläche Kdw in Abb. 4 die Arbeit auf dem Wege dw, und die ganze Fläche unterhalb der K-Kurve oce die Arbeit von K auf dem Wege w dar:

$$A = \int_0^t K dw.$$

Diese Fläche ist aber davon abhängig, wie sich auf dem ganzen Wege K mit w geändert hat. Bei plötzlicher Einwirkung beispielsweise wäre $A = Kw$ in Abb. 4 durch das Rechteck unter Ke dargestellt, und nur wenn sich K proportional w ändert und damit die K-Kurve eine Gerade oe wird, ist die Arbeit entsprechend dem Dreieck oew halb so groß wie das Rechteck Kw. Wird beispielsweise ein einzelner Stab von konstantem E bei konstanter Temperatur in seiner Achsrichtung durch eine Kraft K gezogen, die rascher als proportional der Längenänderung Δs des Stabes anwächst $\left(\text{rascher als die Stabkraft } S = \Delta s \frac{EF}{s}\right)$, so treten Bewegungen (Schwingungen) ein, und es läßt sich dies auch nicht dadurch ändern, daß man das Gleichgewicht voraussetzt.

Manche haben als Deformationsarbeit nur einen Teil der Arbeit zur Ueberwindung der innern Kräfte angenommen, insbesondere für Fachwerke auch bei Temperaturänderungen:

$$D' = \Sigma \frac{sS^2}{2EF} \quad \text{anstatt} \quad D = \Sigma \frac{sS^2}{2EF} + \Sigma \alpha s \int S d\tau,$$

wobei die Arbeit der Stabkräfte nur auf den durch sie selbst erzeugten Längenänderungen berücksichtigt ist. Diese Arbeit hat keinerlei weitergehende Bedeutung. Während der allgemeine Ausdruck der Deformationsarbeit, mag letztere auf Grund der innern oder äußern Kräfte definiert sein, selbstverständlich auch für Fachwerke gelten und für beliebige Körper vom Volumen V, für welche von äußern Kräften nur ein auf die Oberfläche gleichmäßig verteilter Normaldruck von p pro Flächeneinheit in Betracht kommt, zu dem bekannten Ausdruck der Wärmetheorie führen muß **):

$$dD = -p\,dV,$$

haben die Vertreter jener Auffassung für solche Fälle überhaupt nichts anzugeben. Dies ist aber um so weniger zulässig, als die Arbeiten der innern und äußern Kräfte in wichtige allgemeine Beziehungen eintreten, in denen man keine Surrogate verwenden kann.

Verschiedene Autoren haben neben der Deformationsarbeit solche Arbeitsausdrücke eingeführt, welchen in der Natur keine wirkliche Arbeit entspricht, wobei das Bestreben maßgebend war, die Bedingung für statisch unbestimmte Größen möglichst allgemein als Minimalbedingung einer Arbeit erscheinen zu lassen.

So nannte Engesser***) die Differenz zwischen virtueller Deformationsarbeit $\mathfrak{D}$ und wirklicher Deformationsarbeit D die Ergänzungsarbeit B, wonach bei beliebigen Gesetzen der Stabkräfte zufolge § 2, 1), 2):

1) $$B = \mathfrak{D} - B = \Sigma \int \Delta s\, dS$$

und bei festen Stäben von konstanten E, α zufolge § 2, 11), 12):

2) $$B = \mathfrak{D} - B = \Sigma \frac{sS^2}{2EF} + \Sigma \alpha s \int \tau\, dS.$$

In Abb. 5 sind für einen einzelnen Stab, der aus dem spannungslosen Zustand zur Längenänderung Δs und zur Stabkraft S gelangt ist, die virtuelle Deformationsarbeit durch die ganze schraffierte Fläche, die wirkliche Deformationsarbeit durch die horizontal schraffierte Fläche (ihr Differential ist scharf schraffiert) und die Ergänzungsarbeit durch die vertikal schraffierte Fläche (ihr Differential scharf schraffiert) dargestellt. Wird von dieser Bezeichnung Gebrauch gemacht, so hat man zur Bestimmung überzähliger Größen X bei beliebigen Gesetzen der Stabkräfte nach § 2, 8) oder 9):

3) $$\frac{\partial B}{\partial X} = \Sigma \Delta s \frac{\partial S}{\partial X} = \frac{\partial' \mathfrak{U}}{\partial X},$$

---

*) Bezüglich der allgemeinen Beziehungen für bewegte elastische Körper und Punktsysteme (Fachwerke) s. Weyrauch, Theorie elastischer Körper, Leipzig 1884, S. 101, 102, 110, 114, 153, 172, 181, 183 usw.

**) Weyrauch, Theorie elastischer Körper, Leipzig 1884, S. 112, 159.

***) Engesser, Ueber statisch unbestimmte Träger bei beliebigem Formänderungsgesetz und über den Satz von der kleinsten Ergänzungsarbeit, Zeitschr. d. Arch.- u. Ingenieurvereins zu Hannover 1889, S. 733.

und bei festen Stäben von konstanten E, α nach § 2, 13) oder nach 3) mit § 2, 10):

4) $$\frac{\partial B}{\partial X} = \Sigma \left(\frac{S}{EF} + \alpha\tau\right) s \frac{\partial S}{\partial X} = \frac{\partial \mathfrak{A}}{\partial X}.$$

Sollen die Stützpunkte als fest oder nur ohne Arbeit überzähliger Reaktionen beweglich gelten, so werden die rechten Seiten von 3), 4) gleich Null, also die überzähligen Größen X so bestimmt, daß die Ergänzungsarbeit ein Minimum.

Kriemler*) behandelte den Fall anfänglichen und schließlichen Gleichgewichts als speziellen Fall der Bewegung und bezeichnete die Differenz der Arbeit der äußern Kräfte und der Deformationsarbeit als Ueberschußarbeit. Unter seinen Voraussetzungen wird dann bei Ingenieurkonstruktionen die Ueberschußarbeit gleich der Ergänzungsarbeit von Engesser, so daß wir hier nicht weiter darauf einzugehen brauchen.

Müller-Breslau**) hatte schon früher eine ideelle Formänderungsarbeit eingeführt, welche für Fachwerke von konstanten E, α ausgedrückt ist:

$$B_i = \Sigma \frac{sS^2}{2EF} + \Sigma \alpha\tau s S,$$

und aus 2) folgt, wenn τ konstant gesetzt wird. Da dies von Müller-Breslau auch bei der Differentiation von B_i geschieht, so hat man in 4) $\partial B = \partial B_i$ und sind bei festen oder nur ohne Arbeit überzähliger Reaktionen beweglichen Stützpunkten die überzähligen Größen X so

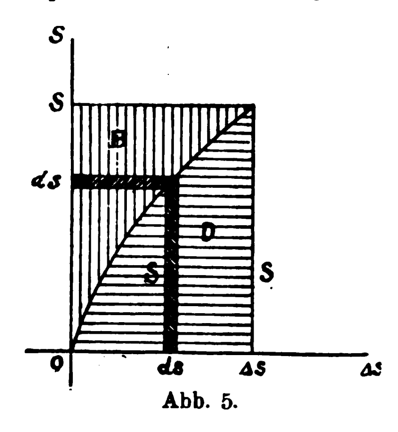


Abb. 5.

bestimmt, daß die ideelle Deformationsarbeit B_i ein Minimum ist. Die Einführung der ideelen Deformationsarbeit hat zu mehrfachen Auseinandersetzungen zwischen Mohr, Müller-Breslau und andern geführt***).

*) Kriemler, Von der Erhaltung der Energie und dem Gleichgewicht des nachgiebigen Körpers, Zeitschr. f. Architektur u. Ingenieurwesen 1905, S. 311. Bezüglich der virtuellen und wirklichen Verschiebungsarbeit bewegter Körper siehe auch Weyrauch, Theorie elastischer Körper, Leipzig 1884, S. 102, 105 108, 110, 114, 153, 183.

**) Müller-Breslau, Noch ein Wort über das Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit, Wochenblatt f. Architekten u. Ingenieure 1883, S. 274; Müller-Breslau, Bedingungsgleichungen für statisch unbestimmte Körper, ebenda 1884, S. 373, 374; Müller-Breslau, Der Satz von der Abgeleiteten der ideellen Formänderungsarbeit, Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover 1884, S. 211.

***) Mohr, Ueber das sog. Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit, Wochenblatt f. Architekten und Ingenieure 1883, S. 171; Müller-Breslau, Noch ein Wort über das Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit, ebenda S. 274; Mohr, Ueber das Prinzip der kleinsten ideellen Formänderungsarbeit, ebenda S. 299; Krohn, Das Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit, Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingenieure 1884, S. 320; Müller-Breslau, Die Sätze von der Formänderungsarbeit und ihre Bedeutung für die Festigkeitslehre, ebenda S. 577; Mohr, Ueber die Elastizität der Deformationsarbeit, Civilingenieur 1886, S. 365; Müller-Breslau, Zu dem Artikel: Ueber die Elastizität der Deformationsarbeit, ebenda S. 553.

Sodann wurde mitunter verwendet*) und neuerdings von Engesser**) als erweiterte Deformationsarbeit bezeichnet die Arbeit

$$B_e = (S + \alpha\tau EF)\frac{s}{EF} = \Sigma \frac{sS^2}{2EF} + \Sigma\alpha\tau s S + \Sigma EF \frac{\alpha^2\tau^2}{2}$$

welche wie B_i bei konstantem τ differentiert werden soll. Man hat dann in 4) $\partial B = \partial B_i = \partial B_e$, so daß für feste oder nur ohne Arbeit überzähliger Reaktionen bewegliche Stützpunkte die überzähligen Größen X auch so bestimmt sind, daß die Arbeit B_e ein Minimum ist. Den Vorzug der Verwendung von B_e gegenüber B_i erblickt Engesser darin, daß B_e stets positiv ist, während B_i auch negativ werden kann, was mit dem Begriff der Formänderungsarbeit weniger gut übereinstimme. Auffallen kann, daß B_e bei Temperaturänderungen selbst dann einen Wert erlangt, wenn auf einen allein vorhandenen Stab überhaupt keine äußere Kraft wirkt, so daß auch die Stabkraft $S = 0$ und in Wirklichkeit keine Arbeit geleistet wird.

Während die lediglich auf den tatsächlichen Verhältnissen beruhende Bedingung § 2, 13), mit welcher obiger Ausdruck 4) übereinstimmt, auch bei Verrückungen der Stützpunkte mit Arbeit statisch unbestimmter Reaktionen verwendbar bleibt (Senkungen der Zwischenstützen durchlaufender Balken, Ausweichen der Widerlager verschiedener Bogen usw., siehe die Beispiele zu § 2), ist dies mit den Sätzen $\frac{\partial B}{\partial X} = 0$, $\frac{\partial B_i}{\partial X} = 0$, $\frac{\partial B_e}{\partial X} = 0$, zunächst nicht der Fall. Um ihre Anwendbarkeit auch in solchen Fällen zu erreichen, wurden fingierte Stäbe und sonstige fingierte Trägerteile herangezogen***). Müller-Breslau bemerkte in dieser Beziehung (Civilingenieur 1886, S. 555: „Die Gleichungen $\frac{\partial B_i}{\partial X} = 0$, $\delta = \frac{\partial B_i}{\partial P}$ werden ungültig, sobald die von X beziehentlich P abhängigen Auflagerdrücke Arbeit verrichten. Trotzdem ist es möglich (wenn auch nicht empfehlenswert), derartige Aufgaben mit Hilfe jener Gleichungen zu lösen. Man hat nur nötig, die Integrale und Summen in den Gleichungen für B_i auch auf die elastischen Widerlager auszudehnen. Hierbei kann es sich als nützlich erweisen, die stützenden Körper durch Stabverbindungen zu ersetzen, z. B. an die Stelle der Widerlager eines Bogens eine Zugstange treten zu lassen." Demgemäß setzt Müller-Breslau†):

$$B_i = \Sigma \frac{sS^2}{2EF} + \Sigma\alpha\tau s S + \Sigma C \Delta c,$$

worin $C, \Delta c$ die Stabkräfte und Längenänderungen der fingierten Stäbe bedeuten und Δc bei der Differentiation als konstant zu gelten hat. Aehnlich verfuhr Engesser, indem er anstatt 1) einführte:

$$B = \Sigma \int \Delta s \, dS + \Sigma \int \Delta c \, dS$$

und damit bei beliebigem Gesetz der Stabkräfte $\frac{\partial B}{\partial X} = 0$ erhielt. Die Verwendung fingierter Stäbe wurde von manchen auch empfohlen, wo keinerlei Grund dafür vorhanden war. Ja, mehrfach mußte die ganze Erde her-

*) Fränkel, Das Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit der innern Kräfte elastischer Systeme, Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingenieure 1884, S. 513. Vgl. Mohr, Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik, Berlin 1906, S. 384.

**) Engesser, Ueber die Berechnung statisch unbestimmter Systeme, Centralblatt der Bauverwaltung 1907, S. 606.

***) Müller-Breslau, Noch ein Wort über das Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit, Wochenblatt f. Architekten u. Ingenieure 1883, S. 274; Müller-Breslau, Bedingungsgleichungen für statisch unbestimmte Körper, ebenda 1884, S. 373, 383.

†) Müller-Breslau, Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Baukonstruktionen, Leipzig 1904, S. 76.

halten, um als fingiertes Glied für irgendein Bogenfachwerk zu dienen.

Schließlich noch ein Wort über die Auswahl unter den Bezeichnungen Deformationsarbeit, Formänderungsarbeit, Verschiebungsarbeit. In §§ 1, 2 war fortwährend von den Verrückungen beliebiger Punkte m, n die Rede; es sind die Wege dieser Punkte in Hinsicht des angenommenen Koordinatensystems. Als Verschiebungen dagegen wurden schon in meiner Theorie elastischer Körper die relativen Wege von n gegen m pro Einheit der anfänglichen Entfernung mn bezeichnet. Diese Verschiebungen sind bekanntlich in der Elastizitätslehre weit wichtiger als die Verrückungen; beispielsweise hängt die Arbeit D zur Ueberwindung der innern Kräfte nur von ihnen ab, während beliebig große Verrückungen auftreten können, ohne daß überhaupt eine solche Arbeit damit verbunden ist. Aus diesem Grunde habe ich, auf der Suche nach einem deutschen Ausdruck, die Arbeit D zur Ueberwindung der innern Kräfte Verschiebungsarbeit und ihren Wert $\mathfrak{D}$, wenn die Kräfte während gewisser Verschiebungen konstant wie am Ende der letzteren wären, virtuelle Verschiebungsarbeit genannt. Diese Namen sind auch in Luegers Lexikon verwendet, ich halte sie noch jetzt für die zweckmäßigsten. Man könnte vielleicht einwenden, daß jede Verschiebung eine Deformation darstellt, worauf zu erwidern wäre, daß letzterer Ausdruck nur bei festen Körpern, nicht bei flüssigen und gasförmigen gebräuchlich ist, die in jenen Werken ebenfalls zu berücksichtigen waren. Da man jedoch in der Ingenieurmechanik meist mit festen Körpern zu tun hat, so habe ich hier auch nichts gegen die Bezeichnung Deformationsarbeit einzuwenden, wogegen ich allerdings dem Ausdruck Formänderungsarbeit keinen Geschmack abgewinnen kann. In diesem Aufsatz ist der Name Deformationsarbeit im Anschluß an die Abhandlung des Herrn Professor Weingarten gewählt.

§ 4. Ueber die Deformationsarbeit des Herrn Weingarten.

Es erübrigt noch, diejenige Deformationsarbeit zu besprechen, welche Herr Professor Dr. Weingarten selbst zur Beseitigung der von ihm angenommenen Mängel eingeführt hat. Für Fachwerke von konstanten E, α ist die Arbeit zur Ueberwindung der innern Kräfte (unsere Deformationsarbeit):

$$D = \Sigma \frac{sS^2}{2\,EF} + \Sigma \alpha s \int S\,d\tau,$$

die Deformationsarbeit des Herrn Weingarten:

$$W = \Sigma \frac{sS^2}{2\,EF} + \Sigma \alpha \tau s S + \Sigma \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 2} EF s \alpha^2 \tau^2,$$

unter ε die Poissonsche Konstante verstanden (für isotropes Material nach der Molekulartheorie der Elastizität $\varepsilon = 4$, für Eisen und Stahl durch Versuche im Mittel etwa 3,5). Die beiden Arbeiten stimmen also in dem Falle von Temperaturänderungen, welchen Herr Weingarten besonders behandelt hat, nicht überein.

Ueber den Begriff der Deformationsarbeit bemerkt Herr Weingarten S. 110 des Jahrgangs 1907 dieser Zeitschrift: „Er wurde definiert als diejenige Arbeit der äußern Kräfte, welche während der Deformation eines Körpers aus neutraler Lage in eine deformierte Gleichgewichtslage aufgewendet wird. Diese Definition ist auch die der Techniker. Aus ihr ergeben die Bewegungsgleichungen der Elastizitätslehre die betreffende Arbeit durch die Formel ..., welche von Clapeyron herrührt und von allen andern Technikern angenommen ist. Sie ist der Ausdruck der gegebenen Definition.“ Wir bestreiten, daß vorstehende Definition „die der Techniker ist“ (§ 3), betonen aber zugleich, daß Clapeyron das Theorem $\mathfrak{A} = 2D$ nur für isotrope feste Körper von konstanter Temperatur bewiesen hat (§ 2). Auf das Mißliche einer Definition auf Grund der äußern Kräfte wurde schon in § 3 hingewiesen; hier kommt hinzu die Beschränkung auf das Gleichgewicht, während doch auch Deformationen bei der Bewegung und infolge von Bewegungen eintreten können (elastische Schwingungen usw.).

In dem hier spezieller besprochenen Aufsatze des Herrn Weingarten sind die Einflüsse der äußern Kräfte und Temperaturänderungen ausdrücklich unterschieden (S. 455). Es heißt dann: „Jeder Deformation eines elastischen Körpers, welche durch äußere ins Gleichgewicht getretene Kräfte veranlaßt worden ist, entspricht eine durch die Werte dieser Kräfte allein bestimmte Deformationsarbeit. Es ist diejenige Arbeit, welche die während der Deformation wirkenden und während derselben veränderlichen äußern Kräfte geleistet haben. Sie ist der Gesamtarbeit der innern Kräfte gleich.“ Man wird fragen, wie die äußern Kräfte veränderlich sind, da doch ihre Arbeit davon abhängt (§ 3). Allein da diese Arbeit gleich der Gesamtarbeit der innern Kräfte sein soll, so wird eine ganz bestimmte Veränderlichkeit vorausgesetzt, die freilich in Wirklichkeit kaum jemals vorkommen wird.

Herr Weingarten fügt bei: „Versteht man unter elastischer Arbeit einer Kraft P das Produkt aus ihrem Wert und dem der Projektion der elastischen Verschiebung ihres Angriffspunktes auf die Richtung von P, so wird, wie von Clapeyron bewiesen worden, das Doppelte der Deformationsarbeit für ein an einem Körper ins Gleichgewicht gelangtes Kräftesystem durch die Summe aller elastischen Arbeiten der einzeln angreifenden Kräfte angegeben.“ Da hier die angreifenden (äußern) Kräfte während der Deformation konstant vorausgesetzt sind, so handelt es sich im Gegensatz zu der vorher definierten Deformationsarbeit um eine virtuelle Arbeit der äußern Kräfte. Es fragt sich, ob bei der „Projektion der elastischen Verschiebung“ der Einfluß der Temperaturänderungen mit berücksichtigt werden soll. Was „von Clapeyron bewiesen worden“, gilt nur im letztern, wohl auch durch das Wort „elastischen“ gekennzeichneten Fall, und demgemäß beziehen sich die Deformationsarbeit und die elastische Arbeit des Herrn Weingarten im Gegensatz zu unsrer Deformationsarbeit und virtuellen Deformationsarbeit nicht auf die ganzen Deformationen, welche unter gleichzeitiger Einwirkung von äußern Kräften und Temperaturänderungen entstehen (vgl. hierüber § 3).

Zur Ableitung eines Ausdrucks seiner Deformationsarbeit geht Herr Weingarten von den Gleichungen der allgemeinen Elastizitätslehre aus. Er setzt die bekannten Ausdrücke der Spannungen isotroper fester Körper mit Berücksichtigung der Temperaturänderungen in die Bedingungen fürs Gleichgewicht im Innern und an der Oberfläche beliebiger Körper, und zeigt, daß die entstehenden Gleichungen dieselben sind, welche für gewisse Massenkräfte und Oberflächenkräfte gelten würden, wenn keine Temperaturänderungen zu berücksichtigen wären. Natürlich sind dann jene Massenkräfte und Oberflächenkräfte von den Temperaturänderungen abhängig. Nach Herrn Weingarten kann man nun von derjenigen Deformationsarbeit W (bei ihm D) sprechen, welche dem durch diese fingierten Kräfte herbeigeführten Gleichgewicht entspricht. Auf sie wendet er das Clapeyronsche Theorem an, in dem er $2\,W$ gleich der Arbeit der mit ihren Endwerten konstant gedachten fingierten Kräfte setzt. Damit erhält er einen Ausdruck von W für beliebige isotrope feste Körper, der für Fachwerke zu der oben gegebenen Beziehung führt.

Es handelt sich also um eine fingierte Deformationsarbeit, welche nach obigem Ausdruck von W bei Temperaturänderungen selbst dann einen Wert erlangt, wenn auf einen allein vorhandenen Stab überhaupt keine äußere Kraft wirkt, so daß auch die Stabkraft $S = 0$ und keine wirkliche Arbeit geleistet wird. Sind die Stützpunkte fest oder nur ohne Arbeit überzähliger Reaktionen beweglich ($\mathfrak{U} = 0$ in § 2), so können die überzähligen Größen X aus den Bedingungen $\frac{\partial W}{\partial X} = 0$ erhalten werden, wenn τ bei der Differentiation konstant gesetzt wird. Da alsdann die von den Stabkräften unabhängige Summe Σ im Ausdruck von W keinen Einfluß ausübt, so läuft die Bedingung $\frac{\partial W}{\partial X} = 0$ des Herrn Weingarten praktisch auf die Bedingung $\frac{\partial B_i}{\partial X} = 0$ von Müller-Breslau hinaus, abgesehen von dem Falle des Auftretens einer Arbeit $\mathfrak{U}$ statisch unbestimmter Reaktionen, welcher von Herrn Weingarten ähnlich wie oben in § 2 behandelt wird.

Kleine Mitteilungen.

Das Königliche Technische Oberprüfungsamt fordert die Regierungsbaumeister, welche im Jahre 1902 die zweite Hauptprüfung bestanden, sowie die Regierungsbauführer, die ihre häusliche Probearbeit in diesem Zeitraume eingereicht haben, auf, die Rückgabe ihrer Prüfungsentwürfe zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1908 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräußert werden (vgl. die Bekanntmachung im vorliegenden Heft unserer Zeitschrift).

Angelegenheiten des Vereins.

Die **Vereinsbibliothek** im Künstlerhause der Stadt Hannover, Sophienstrafse 2 pt., **ist geöffnet Mittwochs und Freitags von 6—8 Uhr** abends. Den auswärtigen Mitgliedern werden die Bücher auf Wunsch zugeschickt.

Postadresse: *An den Vorstand des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.*

Gestiftet: 1851.

Rechte der juristischen Persönlichkeit verliehen durch Reskript des vormaligen Königlich Hannoverschen Ministeriums des Innern vom 3. März 1858.

Zum Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine gehörig seit dessen Gründung im Jahre 1871.

Verzeichnis der Mitglieder.

(Am 15. Januar 1908.)

Vorstand.

(Gewählt am 11. Dezember 1907.)

Vorsitzender: Geh. Baurat, Professor **Dauckwerts**, Eichstr. 15.

Stellvertreter des Vorsitzenden: Professor **Schleyer**, Alleestr. 4.

Schriftführer: Wasser-Bauinspektor **Seifert**, Bödekerstr. 11.

Stellvertreter des Schriftführers: Dozent, Architekt Dr.=Ing **Eichwede**, Seelhorststr. 1 C.

Bibliothekar: Baurat, Professor Dr.=Ing. **Hotopp**, Bödekerstr. 69.
Geh. Baurat **Peters**, Königstr. 6 A.
Baurat **Engelbrecht**, Sedanstr. 26 C.

Kassen- und Rechnungsführer: Landesbaurat **Nessenius**, Scharnhorststr. 20.

Vergnügungs-Ausschuss.

Landbauinspektor **Ebel**, Königswortherstr. 3.

Schriftleiter der Vereins-Zeitschrift.

Stadt-Oberbaurat Dr. **Wolff**, Ellernstr. 23.
Baurat **O. Taaks**, Marienstr. 10 A II.

Ehren-Mitglieder.

1. **Forrest**, Ehren-Sekretär des Instituts der Zivil-Ingenieure, London.
2. **Launhardt**, Dr.=Ing., Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Welfengarten 1.
3. **Grotefend**, Geh. Reg.- und Oberbaurat, Klagesmarkt 9 II.
4. **Wöhler**, Dr.=Ing., Geh. Reg.-Rat a. D., Rumannstr. 19.
5. **Oppermann**, Geh. Baurat, Hildesheim, Boysenstr. 5.

Korrespondierende Mitglieder.

1. **Schmitt, E.**, Dr., Geh. Baurat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Darmstadt.
2. **v. Willmann**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Darmstadt, Martinstr. 36.

Ordentliche Mitglieder.

a. Einheimische.

1. **Aengeneyndt**, Stadt-Bauinspektor, Berthastr. 8 p.
2. **Ahlefeld**, Wasser-Bauinspektor, Flüggestr. 15.
3. **Arend**, Architekt, Linden, Beethovenstr. 4.
4. **Barkhausen**, Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Oeltzenstr. 26 p.
5. **Becké**, Eisenbahn-Direktor a. D., Scharnhorststr. 6 p.
6. **Berghaus**, Baurat, Voßstr. 21.
7. **Bertschinger**, Dipl.-Ing., Linden, Wittekindstr. 1.
8. **Bock, A.**, Direktor der städtischen Kanalisation und Wasserwerke, Fundstr. 1 C III.
9. **Bokelberg**, Zivil-Ingenieur, Kokenstr. 13.
10. **Bokelberg**, Baurat, Heinrichstr. 39.
11. **Bollweg, O.**, Architekt, Ubbenstr. 20.
12. **Börgemann**, Architekt, Marienstr. 11.
13. **Brandt**, Geh. und Ober-Baurat, Yorkstr. 10 III.
14. **Breidsprecher**, Ingenieur, Seelhorst 33.

15. **Bühring**, Architekt, Eichstr. 16.
16. **Busch**, Mel.-Bauinspektor, Rundestr. 1 II.
17. **Danckwerts**, Geh. Baurat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Eichstraße 15.
18. **Dannenberg**, Geh. Baurat, Yorkstr. 8 p.
19. **Debo**, Reg.-Baumeister, Weinstr. 4.
20. **Demmig, E.**, Architekt, Meterstr. 2 A.
21. **Dolezalek**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Hannover-Grasdorf.
22. **Ebel**, Landbauinspektor, Königswortherstr. 3.
23. **Eichwede**, Dr.-Ing., Architekt, Seelhorststr. 1 C.
24. **Engelbrecht**, Baurat, Sedanstr. 26 C.
25. **Fettback**, Reg.-Baumeister, Andertensche Wiese 20.
26. **Fischer, K.**, Postbaurat a. D., Sedanstr. 4.
27. **Fischer, H.**, Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Oeltzenstr. 18.
28. **Fischer**, Reg.-Baumeister, Goethestr. 16.
29. **Franck, J.**, Geh. Baurat, Bödekerstr. 7 p.
30. **Frank, A.**, Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule Körnerstr. 19.
31. **Fritze**, Reg.-Baumeister, Nikolaistr. 21.
32. **Fröhlich**, Stadtbaurat, Linden, v. Alten-Allee.
33. **Froelich**, Geh. Baurat, Yorkstr. 16.
34. **Führ, A.**, Reg.-Baumeister, Podbielskistr. 79.
35. **Fuhrberg**, Reg.- und Baurat, Wolfstr. 2.
36. **Funk, W.**, Baurat, Weinstr. 14.
37. **Fusch, Th.**, Architekt, Hartwigstr. 4 A.
38. **Geb**, Professor, Leopoldstr. 7.
39. **Gilowy**, Bauinspektor, Ferdinand Wallbrechtstr. 85 II.
40. **Goltermann**, Reg.- und Baurat, Waldhausen, Waldstr. 5a.
41. **Gröbler**, Landes-Bauinspektor, Eichstr. 42 p.
42. **Gutbier**, Reg.- und Baurat, Königstr. 2 I.
43. **Hagen, H.**, Baurat, Marienstr. 14.
44. **Hagn**, Dipl.-Ing., Goethestr. 46 I.
45. **Hecht**, Architekt, Bödekerstr. 96 I.
46. **Heins, H.**, Dipl.-Ing., Seumestr. 11.
47. **Hillebrand**, Baurat a. D., Haarstr. 8.
48. **Hoebel, Th.**, Baurat, Militärstr. 9 III.
49. **Holtvogt**, Reg.-Baumeister, Ostermannstr. 3 p.
50. **Hotopp**, Dr.-Ing., Baurat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Bödekerstr. 69.
51. **Johann, Paul**, Architekt, Cellerstr. 19.
52. **Jungeblodt**, Geh. Baurat, Hohenzollernstr. 17.
53. **Kellner**, Dipl.-Ing., Militärstr. 20 p.
54. **Kesselhut**, Reg.-Baumeister a. D., Podbielskistr. 7 III.
55. **Kiepert**, Dr., Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Herrenhäuser Kirchweg 20.
56. **Kleinert**, Baurat, Meterstr. 22 III.
57. **Knoch, O.**, Garnisonbauinspektor, Dietrichstr. 7.
58. **Knoche**, Oberbaurat, Arnswaldtstr. 32 I.
59. **Koch**, Intendantur- und Baurat, Bödekerstr. 77 II.
60. **König**, Stadtbaupolizei-Inspektor, Alte Döhrenerstr. 93.
61. **Körting**, Gasanstalts-Direktor, Waldhausen, Brunestr. 7.
62. **Kohlenberg**, Reg.- und Baurat, Ifflandstr. 6 A.
63. **Kruse**, Dipl.-Ing., Reg.-Bauführer, Körtingstr. 5 I.
64. **Lang**, Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Herrenhäuser Kirchweg 18.
65. **Langert**, Zivil-Ingenieur, Thorstr. 8 II.
66. **Lauser**, Reg.-Baumeister, Theodorstr. 1 II.
67. **Leuzinger**, Architekt, Ferdinandstr. 5.
68. **Lorenz, E.**, Architekt, Georgsplatz 9.
69. **Magunna**, Landesbaurat, Ellernstr. 22.
70. **Mangelsdorff**, Bauinspektor, Eichstr. 4.
71. **Maschke**, Baurat, Ostermannstr. 12 p.
72. **Maeltzer**, Reg.- und Baurat, Bödekerstr. 27 III.
73. **Michelsohn, H.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Bödekerstr. 32 I.
74. **Mohrmann**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Herrenhäuser Kirchweg 17.
75. **Mügge, K.**, Dr.-Ing., Stadtbauinspektor, Schiffgraben 9.
76. **Muttray, W.**, Weserstrombaudirektor, Oberbaurat, Friederikenplatz 1 II.
77. **Narten**, Landesbaumeister, Königswortherstr. 4 III.
78. **Nessenius**, Landes-Baurat, Scharnhorststr. 20.
79. **Nußbaum, Chr.**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Bernstr. 22 I.
80. **Otzen**, Bauinspektor, Blumenhagenstr. 10.
81. **Oppermann**, Reg.-Baumeister, Bandelstr. 4.
82. **Peters**, Geh. Baurat, Königstr. 6 A II.
83. **Pfannschmidt**, Baurat, Wiesenstr. 62.
84. **Phillips**, Architekt, Linden, Jacobsstr. 1.
85. **Prediger**, Architekt, Taubenfeld 24 I.
86. **Promnitz**, Reg.- und Baurat, Ellernstr. 17.
87. **Prüsmann**, Oberbaurat, Simsonstr. 2 I.
88. **Recken**, Reg.- und Baurat, Wiesenstr. 22.
89. **Remmer**, Architekt, Scheffelstr. 28.
90. **Riehn, W.**, Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule Taubenfeld 19 I.
91. **Rieken, A.**, städtischer Baumeister, Bleichenstr. 1 III.
92. **Röbbelen**, Architekt, Marienstr. 8.
93. **Ross, B.**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Geibelstr. 25.
94. **Rowald**, Dr.-Ing., Baurat, Köbelingerstr. 59.
95. **Ruprecht, O.**, Stadt-Bauinspektor, Hermannstr. 32.
96. **Rust**, Bauinspektor, Körnerstr. 20 p.
97. **Sandmann**, Baurat, Geibelstr. 13 A.
98. **Sasse**, Architekt, Linden, Blumenauerstr. 28 A.
99. **Schacht, H.**, Architekt, Hildesheimerstr. 215.
100. **Schädtler**, Architekt, Arnswaldtstr. 31 III.
101. **Schäfer**, Reg.-Baumeister, Friesenstr. 54.
102. **Schäffer**, Geh. Baurat, Oeltzenstr. 2.
103. **Scheele**, Landes-Bauinspektor, Waldhausen, Centralstr. 28.
104. **Schlesinger**, Eisenb.-Bau- und Betriebsinsp., Königstr. 2 p.
105. **Schleyer**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Alleestr. 4.
106. **Schönermark**, Dr., Baumeister, Wedekindstr. 29.
107. **Schröder, A.**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Wilhelmstr. 8 I.
108. **Schüler**, Reg.-Baumeister, Veilchenstr. 6.
109. **Schulz**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Im Moore 20 III.
110. **Schwanenberg**, Architekt, Arnswaldtstr. 29 I.
111. **Seifert**, Wasser-Bauinspektor, Bödekerstr. 11.
112. **Siebern**, Reg.-Baumeister, Asternstr. 31 II.
113. **Sprengell, O.**, Landes-Baurat, Hermannstr. 33.
114. **Stever**, Reg.- und Baurat, Plankstr. 3.
115. **Studemund**, Mil.-Bauinspektor, Alte Cellerheerstr. 25 I.
116. **Stüber, Wilhelm**, Architekt, Baumstr. 12 I.
117. **Taaks, O.**, Baurat, Marienstr. 10 A II.
118. **Tovote**, Zivil-Ingenieur, Königstr. 33.
119. **Ulex**, Baurat, Bödekerstr. 40 p.
120. **Unger**, Baurat, Lavesstr. 57 III.
121. **Usadel**, Architekt, Bödekerstr. 82.
122. **Visarius**, Baurat, Emmerberg 7.
123. **Vogel**, Architekt, Friedenstr. 3.
124. **Volkmann**, Geh. Baurat, Scharnhorststr. 5 II.
125. **Wegener**, Architekt, Ostermannstr. 4.
126. **Weise, B.**, Architekt, Scharnhorststr. 18.
127. **Wendebourg, E.**, Architekt, Ostermannstr. 6 I.
128. **Willmer, G.**, Ingenieur, Waldhausen, Hildesheimer Chaussee 1.
129. **Wolff**, Dr., Stadt-Oberbaurat, Ellernstr. 23.
130. **v. Wyszynski**, Reg.-Baumeister, Körnerstr. 17 I.
131. **Zisseler**, Eisenbahn-Bauinspektor z. D., Gr. Aegidienstr. 12.

b. Auswärtige.

1. **Ameke, M.**, Landes-Bauinspektor, Dietz a. d. L.
2. **Arens**, Baurat, Landeshut, Gartenstr. 20.
3. **Asmus, W.**, Baurat, Breslau, Kronprinzenstr. 15 I.
4. **Ausborn, W.**, Baudirektor, Charlottenburg, Mommsenstr. 89 I.
5. **Bätge**, Meliorations-Bauinspektor, Magdeburg, Goethestr. 12.
6. **Bätjer, Fr.**, Reg.-Baumeister, Lübbecke i. W., Kanalbauamt.
7. **Bandtlow**, Stadtbaudirektor, Jena, Obere Sonnenbergstraße.
8. **Bechtel, E.**, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor, Kassel, Hohenzollernstr. 16 III.
9. **Beckering**, Baurat, Düsseldorf, Ritterstr. 2.
10. **Beckmann, O. E.**, Baurat, Freiburg i. B., Rosastr. 19.
11. **Behnes, A.**, Dombaumeister, Osnabrück.
12. **Beisner, F.**, Geh. Baurat, Merseburg.

13. **Bensaude**, Joaquim, Engenheiro civil, Lissabon, 4. Rua de Buenos Ayres.
14. **Bergfeld**, Ober-Baurat, Gotha.
15. **Bergmann**, Geh. Baurat, Hildesheim, Weinberg 60.
16. **Bischoff, Th.**, Direktor der Schaftlach-Gmunder Eisenbahn, Tegernsee.
17. **Bladt**, Landes-Bauinspektor, Nienburg a. W.
18. **Blakesley, John H.**, Ingenieur, London, Victoria Street, 53 Westminster S. W.
19. **Blauel**, Eisenbahn-Direktor a. D., Breslau, Holteistr. 3.
20. **Boedecker**, Reg.- und Baurat, Berlin O., Stralauer Platz 12.
21. **Bönig**, Ingenieur, Alt-Rahlstedt bei Wandsbeck.
22. **Bohne, H.**, Dipl.-Ing., Tsingtau (Adr.: C. Vering).
23. **Borchers**, Reg.- und Baurat, Hildesheim.
24. **Bothas**, Reg.-Baumstr., St. Petersburg, Newski Prospekt 1.
25. **Boysen**, Baurat, Hildesheim, Landes-Bauinspektion.
26. **Brauer, E.**, Meliorations-Bauinspektor, Allenstein, Königstr. 80.
27. **Breiderhoff**, Baurat, Bochum i. W., Kreisbauinspektion.
28. **Brennecke, L.**, Geh. Admiralitätsrat, Buschlag bei Sprendlingen, Kr. Offenbach a. M.
29. **Breusing**, Geh. Baurat, Berlin W. 30, Barbarossaplatz 1.
30. **Brüning**, Baurat, Göttingen.
31. **Bruns, H.**, Professor, Hildesheim, Almsstr. 10.
32. **Buchholtz**, Reg.- und Baurat, Kassel, Ulmenstr. 18.
33. **Bückmann, R.**, Baumeister der Baudeputation, Hamburg 5, Steintorweg 17 II.
34. **Capelle**, Reg.- und Baurat, Aachen, Marschiertorbahnhof 9.
35. **Carling, W.**, Ing., Stadt-Baudirektor, Norrköping (Schweden).
36. **Claufsen, F.**, Bauinspektor, Bremerhaven, Bauinspektion für Hafenerweiterung.
37. **Crugnola, G.**, Ober-Ing., Teramo in Italien, Abbruzzo Ultra 1.
38. **Cunze**, Dipl.-Ing., Stettin, Städtische Polizeiverwaltung.
39. **Delion**, Baurat, Elbing, Marktthorstr. 4/5.
40. **Dewitz**, Dipl.-Ing., Altona (Elbe), Palmaille 100e.
41. **Dieckmann, G.**, Baurat, Tilsit, Landwehrstr. 49.
42. **Diestel**, Reg.- u. Baurat, Berlin W. 30, Eisenacherstr. 122 II.
43. **Dolezalek**, Geh. Reg.-Rat, Prof., Berlin-Halensee, Auguste-Viktoriastr. 7.
44. **Drees**, Mel.-Bauinspektor, Lüneburg, Lünerweg 14.
45. **Dreefsen, E.**, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor a. D., Berlin W.-Schöneberg, Eisenacherstr. 69 II. r.
46. **Duis, D.**, Baurat, Leer i. Ostfr., Am Ufer.
47. **Echtermeyer, H.**, Gemeinde-Baurat und Reg.-Baumeister, Zehlendorf (Wannseebahn), Hauptstr. 2 II.
48. **Eckhardt**, Marine-Baumeister, Wilhelmshaven, Königstrasse 44a.
49. **Ehlers, P.**, Baurat, Professor, Langfuhr, Techn. Hochschule.
50. **Eichentopf**, Baurat, Wesel.
51. **Eichhorn, Fr.**, Landes-Baurat, Merseburg, Halleschestr. 12 II.
52. **Ekert, F.**, Ober-Ingenieur, Beigeordneter, Darmstadt, Heinrichstraße 120.
53. **Enders**, Reg.-Baumeister a. D., Frankfurt a. M., Schwindstraße 18 III.
54. **Espinosa, A.**, Zivil- und Maschinen-Ingenieur, Prof. a. d. Ingenieur-Schule, Lima (Peru), Calle de San Sebastian 127.
55. **Fein, A.**, Geh. Baurat, Köln a. Rh., Bremerstr. 10.
56. **Fischer, Th. H. J.**, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinsp., Bremen, Hornerstr. 17 I.
57. **Fischer**, Architekt, Hameln a. W.
58. **Flebbe, H.**, Baurat, Minden i. W., Pionierstr. 3.
59. **Frahm**, Eisenb.-Bau- und Betriebs-Inspektor, Gr. Lichterfelde West b. Berlin, Mommsenstr. 11 I.
60. **Francke, A.**, Baurat, Alfeld a. d. Leine.
61. **Franke, A.**, Baurat, Meppen.
62. **Frankenberg, W.**, Architekt, Northeim.
63. **Franzius**, Geh. Admiralitätsrat, Gaarden b. Kiel.
64. **Freese, L.**, Baurat, Oldenburg i. Gr.
65. **Gabe, A.**, Kreis-Baumeister, Heydekrug.
66. **Garschina**, Baurat, Norden.
67. **Gafsmann, A.**, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinsp., Dramburg i. Pom.
68. **Germelmann**, Geh. Baurat, Berlin-Steglitz, Belfortstr. 40.
69. **Gloystein**, Landes-Bauinspektor, Celle.
70. **Gravenhorst**, Landes-Bauinspektor, Rogasen (Posen).
71. **Grevemeyer, D.**, Reg.- und Baurat, Köln-Deutz, Constantinstraße 1.
72. **Grosse, R.**, Eisenbahn-Direktor, Königsberg i. Pr., Vordere Vorstadt 56/59 III.
73. **v. Grove**, Dr.-Ing., Geh. Rat, Prof. a. D., München, Türkenstraße 101.
74. **Gütschow, H. A.**, Ingenieur, Eberbach a. Neckar.
75. **Haedicke**, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor, Bromberg.
76. **Hanstein**, Reg.-Bauführer, Harburg a. E., Postweg 40.
77. **Hartmann, W.**, Reg.- und Baurat, Trier.
78. **Hartmann, R.**, Reg.- u. Baurat, Mainz, Bahnhofsplatz 1.
79. **Hartwig, F.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Breslau.
80. **Häseler**, Geh. Hofrat, Prof. a. d. Techn. Hochschule Braunschweig.
81. **Hedde, Peter**, Marine-Baumeister, Wilhelmshaven, Kaiserstraße 18.
82. **Heinemann**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Essen (Ruhr).
83. **Heinemann, K.**, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor, Uelzen, Hoeftstr. 14.
84. **Heins**, Architekt, Boppard a. Rh.
85. **Henke, F.**, Landes-Bauinspektor, Posen, Glogauerstr. 94 III.
86. **Hermes, C.**, Direktor, Siegen.
87. **Hess**, Landes-Bauinspektor, Northeim.
88. **Heubach, M.**, Reg.-Bmstr., Berlin-Friedenau, Wilhelmshöherstraße 7 I.
89. **Heye**, Baurat, Hoya a. W.
90. **Hildenbrand, W.**, Zivil-Ing., Newyork 222 W., 24th Street.
91. **Hinrichs, H.**, Architekt, Hameln a. W., Groeningerstr. 1.
92. **Hinz, A.**, Baumeister, Unna i. W.
93. **Hirsch**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Aachen, Nizza-Allee 97.
94. **Hoebel**, Reg.-Baumeister, Essen (Ruhr), Alexstr. 14 II.
95. **Hoffmann, R.**, Baurat, Ostrowo i. Posen.
96. **Horn**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Brieg, Piestaustr. 13.
97. **Hostmann, W.**, Baurat, Blankenese, Hauptstr. 64 c.
98. **Hutschgau**, Architekt, Osnabrück, Georgstr. 6 A.
99. **Ibbecken, H.**, Ing., Asuncion i. d. Republ. Paraguay.
100. **Ilić, Michael, W.**, Ingenieur, Belgrad (Serbien).
101. **Jacoby**, Reg.-Baumeister, Bückeburg, Obertorstr. 10.
102. **Jaenigen, E.**, Baurat, Stade.
103. **Jaspers**, Reg.- und Baurat, Münster i. W., Erphostr. 32 I.
104. **Jenner, F.**, Stadt-Baumeister, Göttingen, Reinhäuser Chaussee 13 I.
105. **Jöhrens, Adolf**, Beigeordneter, Solingen, Elisenstr. 17.
106. **Jöhrens, E.**, Reg.-Baumeister, Essen-Rüttenscheid, Josefinenstraße 3 I.
107. **Kahler**, Reg.- und Baurat, Essen (Ruhr), Mozartstr. 2.
108. **Kampf**, Stadt-Baumeister, Lüneburg.
109. **Kattentidt**, Architekt, Hameln a. W.
110. **Kellner**, Eisenbahn- Bau- und Betriebsinspektor, Konitz, Am Bahnhof 12.
111. **Kiel, K.**, Reg.- und Baurat, Malstatt-Burbach, Sophienstr. 8.
112. **Klages**, Ober-Ingenieur, Rohrbeck bei Dallgow-Döberitz.
113. **Knoch, A.**, Baurat, Kassel-Wilhelmshöhe, Rasenalee. 2
114. **Knoop, Gustavo**, Eisenbahn-Direktor, Caracas, Pron ferro carsil de Venezuela.
115. **Köhncke, H.**, Oberingenieur, Bremen, Kohlhökerstr. 7. Geschäftslokal: Markt 14.
116. **Kökert, Karl**, Oberingenieur, Karlsruhe, Kriegstr. 39.
117. **Koller, E.**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Stuttgart.
118. **Kölzow, J.**, Diplom-Ingenieur, Jena, Engelstr. 7.
119. **Koenen**, Reg.-Bmstr. a. D., Direktor d. Aktien-Gesellschaft für Beton- u. Monierbau, Berlin W., Schönberg, Hauptstraße 14, Portal II.
120. **Köpcke**, Dr.-Ing. h. c., Geh. Rat a. D., Dresden, Sedanstraße 25 II.
121. **Koernig, M.**, Dipl.-Ing., Posen W., Prinzenstr. 36 I.

122. **Krautwurst, P.**, Vermessungs-Ingenieur, Hameln a. W.
123. **Krüger, E.**, Reg.- und Baurat, Bromberg, Hohenzollernstr. 2.
124. **Krüger, Franz A.**, Architekt, Lüneburg.
125. **Kuhrt, E.**, Eisenbahn-Direktor, Betriebs-Direktor der Nordschleswigschen Kreis-Eisenbahnen, Flensburg.
126. **Labes**, Reg.- und Baurat, Berlin W. 50, Neue Ansbacherstraße 12 III.
127. **Lambrecht, E.**, Baurat, Hofgeismar.
128. **Langer**, Wasser-Bauinspektor, Osnabrück, Kanalbauamt.
129. **Lefenau, H.**, Wasserbauinspektor, Ploen.
130. **Lehmberg, Chr.**, Kreis-Baumeister, Neuhaldensleben.
131. **Lindemann, W.**, Baurat, Hitzacker.
132. **van Löben-Sels, A.**, Ingenieur, Arnheim i. Holland.
133. **Löhr, B.**, Ingenieur, Frankfurt a. M., Hafenstr. 55.
134. **Löwe**, Regierungs-Baumeister, Verden a. A.
135. **Lüdecke**, Oberlehrer a. d. Königl. Baugewerkschule, Posen, Halbdorfstr. 25 p.
136. **May, E.**, Stadtbaurat, Ludwigshafen.
137. **Meyer, H.**, Baurat, Lingen a. Ems.
138. **Meyer, Gustav**, Wasserbauinspektor, Husum, Brinkmannstr. 1.
139. **Meyer, W.**, Meliorations-Bauinspektor, Insterburg, Promenadenstr. 4.
140. **Mialaret, A.**, Architekt, Hauptlehrer a. d. Akademie der bildenden Künste, Maastricht, Plastielstreet 1.
141. **Middeldorf**, Baurat, Essen a. d. Ruhr, Mozartstr. 7.
142. **Möckel**, Geh. Hof-Baurat, Doberan (Mecklenb.).
143. **Modersohn, C.**, Stadt-Baumeister und Kreis-Baumeister des Kreises Hamm, Unna i. W.
144. **Möller, M.**, Professor, Braunschweig, Geysostr. 1.
145. **Möllering, A.**, Dipl-Ing., Pforzheim, Bleichstr. 75.
146. **Moeller, P.**, Marine-Baurat, Wilhelmshaven, Wallstr. 7 II.
147. **Mothes, Armin**, Mel.-Bauinspektor, Osnabrück, Mel.-Bauamt.
148. **Müller, Gerh.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, St. Wendel.
149. **Müller-Breslau, Heinr.**, Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Berlin, Villen-Kolonie Grunewald, Herthastraße.
150. **Müller-Touraine**, Landes-Bauinspektor, Geestemünde.
151. **Müller, R.**, Dipl.-Ing., Leipzig, Thomasiusstr. 16 III.
152. **Mursa, Ulrico**, Engenheiro de Canpanhia Docas, Santos (Brasilien).
153. **Narten**, Reg.- und Baurat, Stettin.
154. **Nikolaus**, Landes-Bauinspektor, Mühlhausen i. Th.
155. **Nitsch**, Ingenieur, Krakau i. Galizien, ul Kolejowa 18.
156. **Obrębowicz, K.**, Ing., Warschau, Russ. Polen, Sto. Krzyska 15.
157. **Offermann, C.**, Baurat, Buenos Aires, Legacion Alemana.
158. **Pagenstecher** Landes-Bauinspektor, Uelzen.
159. **Papke, E.**, Reg.- und Baurat, Beeskow.
160. **Pegelow, F. W. H.**, Direktor der Stockholm-Westeras-Bahn Stockholm, Wesegatan 7.
161. **Peter, A.**, Eisenbahn-Direktor, Stendal, Bahnhofstr. 23.
162. **Pietig**, Eisenb.-Bau- und Betriebsinsp., Arnsberg.
163. **Popovic, Svetozar**, Inspektor der serbischen Staatsbahnen, Belgrad i. Serbien.
164. **Priefs, P.**, Baurat, Oranienburg, Bernauerstr. 196.
165. **Pustau**, Reg.- u. Baurat, Frankfurt a. M., Elbestr. 2.
166. **Quentell, C.**, Landes-Bauinspektor, Saarbrücken, Saargemünderstr. 17.
167. **Quirll**, Professor, Aachen, Kupferstr. 30.
168. **Rathkamp, W.**, Architekt, Göttingen, Gronertorstr. 1.
169. **Rautenberg, O.**, Baurat, Halberstadt.
170. **Reuter**, Kreis-Kommunal-Baumeister, Bolchen i. Lothr.
171. **Reuter, B.**, Reg.-Baumeister, Professor, Idstein i. Taunus.
172. **Richert, J. Gust.**, Konsulterande Ingeniör, Stockholm, Skopparegatan 4.
173. **Ritter**, Reg.- und Baurat, Erfurt.
174. **Rörwik**, Dipl.-Ing., Stettin, Barnimstr. 101.
175. **Rohlfs, H.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Köln a. Rh., Vorgebirgstr. 11 II.
176. **Rose**, Baurat, Weißenfels.
177. **Ruchholtz, E.**, Dipl.-Ing., Sterkrade, Bahnhofstr. 36.
178. **Rückmann**, Wasser-Bauinspektor, Tapiau.
179. **Ruprecht, C.**, Reg.- u. Baurat, Zehlendorf-Berlin, Riemeisterstraße 15.
180. **Saatmann**, Dipl.-Ing., Oberlehrer a. d. Königl. Baugewerkschule, Nienburg a. W., Parkstr. 11 I.
181. **Sander, K.**, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor, Allenstein.
182. **Sarrazin, H.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Meiningen (Thür.), Charlottenstr. 1.
183. **Sarre**, Geh. Baurat, Friedenau b. Berlin, Fregestr. 21/22 I.
184. **Sauerwein**, Geh. Baurat, Harburg, Albertstr. 4.
185. **Schacht**, Reg.- und Baurat, St. Johann, Triererstr. 12 II.
186. **Scheck**, Reg.- und Baurat, Fürstenwalde (Spree).
187. **Scheele, E.**, Landes-Bauinspektor, Lingen a. Ems.
188. **Scheffer, E.**, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor, Oberlahnstein.
189. **Schelten-Petersen**, Geh. Baurat, Schloß Nordeck b. Hage i. Ostfriesland.
190. **Schilling**, Reg.-Baumeister, Fritzlar, Talsperrenbauamt.
191. **Schleppinghoff, Carl**, Landes-Bauinspektor, Bochum, Bergstraße 79.
192. **Schlöbcke**, Kreisbauinspektor, Lüneburg.
193. **Schmidt, R.**, Architekt, Direktor der Gewerbe-Akademie, Friedberg i. Hessen.
194. **Schmiedel**, Oberingenieur, Borsdorf b. Leipzig, Kaiser-Wilhelmstr. 9.
195. **Schmitz**, Dr., Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor, Zeven (Hann.), Bahnhofstr. 280.
196. **Schnauder**, Bauinspektor, Hamburg-Uhlenhorst, II. Adolfstr. 80.
197. **Schneider, A.**, Zivil-Ingenieur, Rosario de Santa Fé in Argentinien, Calle Urquiza 721.
198. **Schönfeld**, Eisenbahn-Direktor, Lippstadt.
199. **Schrader, A.**, Reg.- und Baurat, Essen (Ruhr).
200. **Schrader**, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor, Kassel, Kronprinzenstr. 16 II.
201. **Schroeder, A.**, Wirkl. Geh. Rat, Dr.-Ing., Exzellenz, Berlin W., Kalkreuthstr. 3 II.
202. **Schütz**, Dr.-Ing., Reg.-Bauführer, Charlottenburg, Mommsenstraße 22, Gh. II.
203. **Schulze, L.**, Reg.- und Baurat, Emden.
204. **Schulze, B.**, Regierungs-Baumeister, Stralsund, Triebseerdamm 28 b II.
205. **Schwartz**, Baurat, Hildesheim.
206. **Schweitzer**, Stadt-Baumeister, Neheim a. Ruhr.
207. **Schwering**, Eisenbahn-Direktions-Präsident, St. Johann (Saar), Am Bahnhof 1.
208. **Schwidtal**, Reg.- und Baurat, Kassel.
209. **von Seggern**, Stadtbaumeister, Krefeld.
210. **Sievers**, Reg.- und Baurat, Wilmersdorf b. Berlin, Kaiserplatz 16 II.
211. **Sievert, B.**, Eisenbahnbau- u. Betriebsinspektor, Birnbaum.
212. **Sikorski, Tadeus.**, Professor, Krakau i. Galizien, Universität.
213. **Simoni, D.**, Abt.-Ingenieur der Neuanlagen der Dänischen Staatsbahnen, Kopenhagen, Sortedams Dossering 99.
214. **Soldan**, Wasserbauinspektor, Fritzlar, Talsperrenbauamt.
215. **Spannuth**, Reg.-Baumeister, Greifenhagen.
216. **Sprengell, W.**, Reg.- und Baurat, Berlin W., Burggrafenstraße 11.
217. **Stahl**, Ingenieur, Gut Vegesacksholm b. Riga.
218. **Stieltjes, E. H.**, Zivil-Ingenieur, Haag.
219. **Storck**, Reg.- und Baurat, Kattowitz, Rüppelstr. 1 a.
220. **Stosch, E.**, Reg.- und Baurat, Stade.
221. **Stousland**, Dipl.-Ing., Fredricksstadt (Norwegen).
222. **Strebe**, Landes-Bauinspektor, Goslar, Clausthorpromenade 36.
223. **Suadicani**, Geh. Baurat, Steglitz b. Berlin, Belfortstr. 7.
224. **Süfsapfel**, Kreisbauinspektor, Obornik i. Posen.
225. **Swain, George F.**, Professor, Mass. Institute of Technology, Boston (Mass.).
226. **Sympher, L.**, Dr.-Ing., Geh. Oberbaurat, Berlin W., Pragerstraße 33 II.
227. **Taurel, Luis F.**, Ingenieur, Buenos Aires, Calle Piedad 2549.
228. **Teerkorn, Emil**, Wasserbauinspektor, Schrimm.

229. **Thelen**, Ober- und Geh. Baurat, Düren i. Rhld.
230. **Thiele**, Reg.- u. Baurat, Friedenau-Berlin, Wilhelmshöherstr. 2.
231. **Thürnau, K.**, Reg.-Baumeister, Minden i. W., Bäckerstr. 29.
232. **Tiemann**, Geh. Baurat, Berlin SW., Dessauerstr. 25.
233. **Tornow, P.**, Kaiserl. Reg.- und Baurat, Dombaumeister, Chazelles b. Metz.
234. **Twiehaus, E.**, Baurat, Potsdam, Saarmundstr. 4.
235. **Uhthoff**, Baurat, Aurich.
236. **Vater**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Magdeburg, Bahnhofstr. 56.
237. **Visscher van Gaasbeck, R.**, Arch., Basel, Grenzacherstr. 13.
238. **Vogt, W.**, Baurat, Gnesen, Wreschenerstr. 13.
239. **Voiges**, Geh. Baurat, Wiesbaden, Herrengartenstr. 16 II.
240. **Voigt**, Landes-Bauinspektor, Verden a. A., Holzmarkt 9.
241. **Voss, C.**, Architekt, Hildesheim, Peinerstr. 4.
242. **Wachsmuth, F.**, Reg.- und Baurat, Schleswig.
243. **Wagner, W.**, Reg.- und Baurat, Koblenz, Lohrrondell 3.
244. **Wagner, Carl A.**, Dr. phil., Oberlehrer, Königsberg i. Pr., Hintertragheim 66.
245. **Wasmann**, Baurat a. D., Lüneburg, Gartenstr. 23.
246. **Wege**, Baurat, Oldenburg i. Gr.
247. **Weidmann**, Stadt-Bauingenieur, Stettin, Verwaltungsgebäude, Magazinstraße.
248. **Weinrich**, Reg.-Baumeister, Osnabrück, Kanalbauamt.
249. **Weniug, H.**, Architekt, Hildesheim.
250. **Werner, H.**, Reg.-Baumeister, Hirschberg i. Schl., Promenade 36.
251. **Westphal**, Zimmermeister, Lüneburg.
252. **Wiebe**, Stadtbaurat, Essen (Ruhr).
253. **Wilcke, C.**, Baurat, Meseritz i. Posen.
254. **Windschild, O.**, Wasser-Bauinspektor, Fordon (Bromberg).
255. **Winkelmann, A.**, Eisenbahn-Baudirektor, Wiesbaden, Dotzheimerstr. 5.
256. **Winter, W.**, Reg.-Bauführer, Norden i. Ostfriesland.
257. **Wißmann, A.**, Reg.-Baumeister, Essen a. Ruhr, Kaupenstr. 50.
258. **Witte**, Baurat, Kassel, Parkstr. 25 II.
259. **Wolckenhaar**, Stadt-Baumeister, Goslar.
260. **Wollner**, Architekt, Hameln a. W.
261. **Wörner, Ad.**, Ingenieur, Budapest VII, Város ligeti fasor 38.
262. **Wulff, F.**, Zivil-Ingenieur, Torreon, Coah (Mexiko).
263. **Wunderlich**, Baurat, Bückeburg.
264. **Zimmermann, E. W. J.**, Marine-Intendantur- und Baurat, Wilhelmshaven, Kaiserstr. 1.

Außerordentliche Mitglieder.

a. Einheimische.

1. **Almers**, Reg.-Bauführer, Volgersweg 20 B.
2. **Assemann**, cand. ing., Gretchenstr. 52 II.
3. **Bode**, cand. ing., Arndtstr. 7 I. r.
4. **Bokelberg, O.**, cand. ing., Scharnhorststr. 14 II.
5. **Bühl**, cand. ing., Klagesmarkt 23.
6. **Capelle**, cand. ing., Gr. Pfahlstr. 14.
7. **Deichmann**, cand. ing., Königswortherstr. 14.
8. **Dubois**, cand. ing., Ludwigstr. 14 II.
9. **Dunaj**, Reg.-Bauführer, Münzstr. 5.
10. **Ecke**, cand. ing., Arndtstr. 7 I. l.
11. **Harupa**, cand. ing., Am Kleinenfelde 16 I.
12. **Hoffmeister**, Reg.-Bauführer, Weserstrom-Bauverwaltung.
13. **Huhn**, cand. ing., Asternstr. 33 II.
14. **Jahn**, Reg.-Bauführer, Blumenhagenerstr. 2 II.
15. **Knoevagel**, cand. ing., Oberstr. 16 III.
16. **Knopf**, cand. ing., Asternstr. 12 II.
17. **Kollmann**, cand. ing., Friesenstr. 32.
18. **Kron**, cand. ing., Arndtstr. 35 II.
19. **Lettau**, Reg.-Bauführer, Rückertstr. 8.
20. **Meyn**, cand. ing., Kornstr. 1 II.
21. **Mithoff**, Reg.-Bauführer, Im Moore 43.
22. **Müller, J.**, cand. ing., Asternstr. 18.
23. **Mylius**, cand. ing., Königswortherstr. 13 p.
24. **Ostendorf**, cand. ing., Scheffelstr. 10 I.
25. **Petzold, Gustav**, cand. ing., Stiftstr. 12 p.
26. **Reuter, P.**, cand. ing., Arndtstr. 7 I.
27. **Reichardt**, cand. ing., Windthorststr. 1 II.
28. **Richard**, cand. ing., Nelkenstr. 13 p.
29. **Riemschneider**, cand. ing., Am Kleinenfelde 32.
30. **Seyfferth**, cand. ing., Kokenstr. 1 p.
31. **Stapelmann**, cand. ing., Schraderstr. 6 A II.
32. **Steuernagel**, cand. ing., Arndtstr. 36.
33. **Tzschirntsch**, cand. ing., Marienstr. 48 p.
34. **Wehrmann**, cand. ing., Am Kleinenfelde 29 I.

b. Auswärtige.

1. **Jahr**, Reg.-Bauführer, Diepholz, Kreisbauinspektion.
2. **Wenk**, Reg.-Bauführer, Stralsund, Werftstr. 2.

Mitglieder-Stand.

5 Ehren-Mitglieder,
2 korrespondierende Mitglieder,
131 einheimische } ordentliche Mitglieder,
264 auswärtige }
34 einheimische } außerordentliche Mitglieder,
2 auswärtige }
zusammen 438 Mitglieder.

Die Vereinsräume

befinden sich im Künstlerhause, Sophienstr. 2 p. (Eingang Torweg rechts.)

Die Bibliothek ist geöffnet:

Mittwochs und Freitags von 6—8 Uhr abends.

Die Versammlungen

finden von Mitte Oktober bis Anfang Mai in der Regel Mittwoch, abends 8 1/4 Uhr, statt.

Versammlungs-Berichte.

Versammlung am 23. Oktober 1907.

Vorsitzender: Herr Mohrmann; Schriftführer: Herr Otzen.

Der Vorsitzende berichtet über die Ueberreichung der Ehrenmitgliedschafts-Urkunden.

Zur Bearbeitung der „Aufnahmen des deutschen Bürgerhauses" wird vom Vorstand ein Ausschuß vorgeschlagen, bestehend aus den Herren Mohrmann, Dr. Wolff, Ruprecht, Siebern, Schulz, Demmig und Bollweg. Herr Ebel wird von der Versammlung hinzugewählt.

Der Ausschuß für die Bearbeitung der Verbandsaufgaben wird durch Zuwahl des Herrn Otzen erweitert. Ferner wird in Aussicht genommen, die Herren Meyer und Klinkholz später für die Mitarbeit zu gewinnen.

Vom Vergnügungsausschuß ist ein Schreiben eingegangen, in dem von der Veranstaltung eines Winterfestes in diesem Jahre abgeraten wird. Die Versammlung beschließt dementsprechend. Der Vorschlag, im Dezember ein Herrenessen zu veranstalten, wird genehmigt und soll dem Vergnügungsausschuß zu weiterer Veranlassung übermittelt werden.

Dann wird der Ausschuß zur Vorbereitung der Vorstandswahl für 1908 nach dem Vorschlage des Vorstandes gewählt. Er besteht aus den Herren Bergmann (Vorsitzender), Barkhausen, Prüsmann, Peters, Ruprecht und Unger.

Zur Aufnahme haben sich gemeldet 1) als ordentliche Mitglieder: Wasserbauinsp. Langer in Osnabrück, Reg.-Baumeister Weinrich in Osnabrück, Dipl.-Ingenieur Bertschinger, Reg.-Baumeister Schüler, Baurat Visarius, Reg.-Baumeister Fischer in Hannover; 2) als außerordentliche Mitglieder: Reg.-Bauführer Hoffmeister, stud. ing. Tzschirntsch, cand. ing. Seyfferth, cand. ing. Dubois, cand. ing. Bühl, Reg.-Bauführer Mithoff, Reg.-Bauführer Jahn, cand. ing. Wehrmann, stud. ing. Knoevenagel und cand. ing. Riemenschneider in Hannover.

Die Wahl erfolgt mit Einstimmigkeit.

Herr Nessenius berichtet in eingehender Weise über die Arbeit der Abgeordneten-Versammlung in Kiel und mit launigen Worten über die Erholungsstunden und Festlichkeiten.

Im Anschluß an den Bericht regt Herr Danckwerts die Frage an, ob für die Mitglieder dieser Versammlungen nicht außerordentliche Fahrpreisermäßigungen zu erreichen seien. Der Vorstand wird die Anregung an den Verband weitergeben.

Herr Ebel wird gebeten, in einer der folgenden Versammlungen über den Stand der Denkmalspflege zu berichten.

Herr Otzen beantragt, von der im vergangenen Winter in Aussicht genommenen Beschaffung eines Lichtbild-Apparates abzusehen und das Anerbieten des Bezirksvereins deutscher Ingenieure, den dort zu erwerbenden Apparat gegen Entgelt zu benutzen, anzunehmen. Der Antrag wird genehmigt.

Versammlung am 6. November 1907.

Vorsitzender: Herr Mohrmann, Schriftführer: Herr Otzen.

Herr Wasserbauinspektor Ahlefeld wird als ordentliches, die Herren cand. ing. Mylius, cand. ing. Knopf, cand. ing. Ostendorf, cand. ing. Kron, cand. ing. Capelle, cand. ing. Huhn, cand. ing. Heyn werden als außerordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen.

Der Vorsitzende erteilt sodann das Wort Herrn Dr. Heine zu seinem Vortrage über Müll- und Kanalisationsschlamm-Verwertung.

Nach dem Hinweis, daß die großen Städte Deutschlands, unter denen Hannover die zweitgrößte, Berlin die achtgrößte ist, durch ihre Ausdehnung zur sorgsamsten Prüfung namentlich der hygienischen Fragen verpflichtet seien, zu denen u. a. auch die Müllbeseitigung bzw. Verwertung gehört, erwähnt der Redner den geringen Wert des Mülls als Düngemittel, und die hohen Kosten des an und für sich empfehlenswerten Auffüllens von Oedländern, sobald, wie um Berlin, der Bannkreis, in welchem Müll nicht gelagert werden darf, über 20—30 ^{km} festgesetzt wird. Nach Erwähnung der Dreiteilung, über die erst in einigen Jahren ein Urteil gefällt werden könne, wird die Entwicklung der Müllverbrennung in Deutschland und die Fragen, mit denen sich zurzeit die Konstrukteure von Müllverbrennungsanlagen beschäftigen, besprochen. Man hat bei fast allen Müllsorten deutscher Städte 0,6—1 ^{kg} Dampf pro ^{kg} Müll ohne Kohlezusatz erzielt. Wichtig ist, daß das Müll möglichst ohne Lagerung, je nach Anfall, sofort verbrannt wird; vorteilhaft ist es, wenn die Energieabgabe dementsprechend erfolgen kann. Als Regulativ wird empfohlen, minderwertiges Brennmaterial zuzusetzen, z. B. Kanalisationsschlamm. Redner bespricht die verschiedenen Abwasserreinigungssysteme und die in letzter Zeit erzielten Erfolge in der Trocknung und Verwertung des entstehenden Schlammrückstandes. Er schließt mit einer Erläuterung der Rentabilität und der Kosten von Müllverbrennungsanlagen, soweit diese sich aus den in Deutschland schon dauernd in Betrieb befindlichen Anlagen feststellen ließ.

Nach Beendigung des Vortrages fragt Herr Engelbrecht an, wie der Referent den Dörrschen Ofen, über den im April im Verein nähere Mitteilungen gemacht sind, beurteilt. Herr Heine erklärt, daß in Wiesbaden recht günstige Ergebnisse mit dem Ofen erzielt sind. Eine allgemeine Kritik der Leistungsfähigkeit sei wegen der geringen Erfahrungen noch nicht möglich.

Herr Danckwerts teilt weitere Versuche der Müllverwertung im landwirtschaftlichen Interesse — so für die Verbesserung der Hochmoore — mit. Für die hannoverschen Verhältnisse läge das Warmbüchener Moor unweit des Weichbildes der Stadt sehr günstig. Von Misburg aus sei das Moor mit einer Stichbahn von $1\frac{1}{2}$ ^{km} leicht zu erreichen. Im weitern Verlauf seiner Ausführungen warnt der Redner vor einseitiger Auffassung und Bearbeitung der Müllbeseitigungs- und Verwertungsfrage.

Herr Effenberger teilt mit, daß er zunächst die landwirtschaftliche Verwertung im Auge gehabt habe. — Die Preise seien aber in stetigem Herabgehen begriffen, so daß der Verkauf sich kaum noch lohnt. Der Wettbewerb des künstlichen Düngers ist erdrückend.

Die Verwertung im Hochmoor habe viel für sich, und in Bremen wären die Ergebnisse solcher Verwertung gut. Dort lägen die Transportverhältnisse aber auch ungewöhnlich günstig. Er hält die Anwendung für hiesige Verhältnisse nur bei Unterstützung durch den Staat für möglich.

Herr Nußbaum hält den Wert der Dreiteilung für fraglich. Die Zusammenführung großer Mengen von Tieren befördert die Seuchenentstehung. Redner glaubt bei gewisser Ausdehnung der Stadt Hannover wohl an eine vorteilhafte Benutzung der Hochmoore bei Warmbüchen, hält aber im allgemeinen die Einsammlung gegenüber der Bewertung für die wichtigere Frage. Die bestehenden Zustände seien vom hygienischen Standpunkt aus sehr schlechte.

Herr Danckwerts bestreitet, daß die Verhältnisse in Bremen günstiger seien als die hiesigen. Die Vorliebe der Landwirte für künstlichen Dünger sei selbstverständlich. In den Hochmooren soll das Müll auch nur eine Befestigung der Decke bewirken, um die Flächen überhaupt erst verwendbar zu machen. Redner gibt zu, daß die bestehenden Zustände häßlich sind, glaubt aber, daß getrennter Müll lange nicht so schlimm aussehen wird.

Nachdem Herr Heine noch einige ergänzende Bemerkungen über die Erfahrungen in Hamburg und besonders in Kiel gemacht hat, wo außerordentlich gute Zustände vorliegen sollen, gibt Herr Bock eine kurze Uebersicht der einschlägigen Verhältnisse in Hannover und betont besonders die wirtschaftliche Seite der Frage.

Herr Effenberger spricht sich nochmals dahingehend aus, daß die landwirtschaftliche Verwertung ebenso teuer würde als die Verbrennung.

Herr Danckwerts gibt als einen der wahrscheinlichen Gründe für das Zurückgehen der Nachfrage nach Müll die strenge Durchführung der Hochwasserschutz-Gesetzgebung an und fragt, ob die Einführung des Wechselsystems in Hannover in näherer Aussicht sei.

Herr Effenberger teilt mit, daß bislang 1000 Stück Wechselsäcke beschafft, aber 11000 Stück erforderlich seien. Die Einforderung von Kostenanschlägen hat vorläufig zu keinem günstigen Ergebnis geführt.

Herr Engelbrecht teilt einige Zahlenwerte über die Müllbeseitigung in Berlin mit und weist auf die außerordentliche Wichtigkeit einer weitausschauenden und zielbewußten Behandlung der Müllfrage hin. Die Bannmeile

könnte gar nicht groß genug bemessen werden. Um Berlin seien ganze Stadtgegenden durch die Müllabladungen in Verruf gebracht und schwer geschädigt worden.

Nach Redners Ansicht sei der Mißerfolg mit der Schweinemast in Charlottenburg noch kein Todesurteil des Systems. Durch Sterilisierung des Futters usw. ließe sich noch manche Verbesserung bewirken. In Potsdam z. B. hat man mit dem Verkauf der Maststoffe aufs Land gute Erfolge erzielt.

Herr Lang weist darauf hin, daß der Kanal wohl bessere und billigere Abfuhrbedingungen ermöglichen werde.

Nachdem Herr Nußbaum noch den Wunsch geäußert hat, daß die Frage nicht wieder von der Tagesordnung verschwinden möge, wird die Erörterung des Gegenstandes abgeschlossen.

Versammlung am 27. November 1907.

Vorsitzender: Herr Mohrmann; Schriftführer: Herr Otzen.

Die Herren cand. ing. Bode, cand. ing. Ecke, cand. ing. Harupa, cand. ing. Deichmann, cand. ing. Reichardt, cand. ing. Richard, cand. ing. Assemann werden als außerordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen.

Alsdann erhielt Herr Hoebel das Wort zu seinem Vortrage über die neuesten größern Ingenieurbauten, speziell Wasserkraftanlagen, in Norwegen und Schweden. Den Gegenstand des Vortrags bildeten eigene, auf einer im Sommer 1907 ausgeführten Studienreise gewonnene Anschauungen, zu deren weitern Erläuterung etwa 60 Lichtbilder dienten. Der Vortragende wies zunächst auf die verschiedenartigen, grundlegenden Verhältnisse für die Ausnutzung der Wasserkräfte in den beiden nordischen Ländern hin und schilderte zur Klarlegung der teilweise sehr schwierigen Verkehrsbedingungen den in der Ausführung begriffenen Bau der Bahn von Christiania nach Bergen. Dann wurden die Kraftanlagen Hafslund und Kykkelsrud besprochen mit besonderer Betonung der Einrichtungen für den Wasserabflußausgleich im Glommengebiet. Es folgte als Hauptteil des Vortrags eine Erläuterung der Abflußverhältnisse im Gebiet des Skienflusses und Besprechung der Kraftwerke Svaelgfos, Rjukaufos und Tyssedal. Nach kurzer Erwähnung der Entwürfe für einen neuen Skienkanal und Beschreibung der Gebirgsstraßen zwischen Nordfjord und Geirangerfjord ging der Vortragende zu einer Schilderung der neuesten Hafenbauten und Entwürfen zu solchen in Stockholm, Norrköping und Göteborg über. Den Schluß bildete die Besprechung der Ausnutzung der Trollhättanfälle für Kraftzwecke.

Versammlung am 11. Dezember 1907.

Vorsitzender: Herr Mohrmann; Schriftführer: Herr Otzen.

Nachdem die Niederschriften der Versammlungen vom 6. und 27. November verlesen und genehmigt sind, schlägt Herr Barkhausen, der Vorsitzende des Ausschusses zur Vorbereitung der Vorstandswahl für 1908, folgende Besetzung der Aemter vor:

1. Professor, Geh. Baurat Danckwerts, Vorsitzender,
2. Professor Schleyer, stellvertretender Vorsitzender,
3. Wasserbauinspektor Seifert, Schriftführer,
4. Dozent, Architekt Dr.-Ing. Eichwede, stellvertretender Schriftführer,
5. Professor, Baurat Dr.-Ing. Hotopp, Bibliothekar,
6. Landesbaurat Nessenius, Kassenführer,
7. Geh. Baurat Peters } ohne besonderes Amt.
8. Baurat Engelbrecht }

Die Wahl erfolgt durch Zuruf, ebenso die Wahl des Herrn Ebel als Ausschuß für die Vorbereitung von wissenschaftlichen Ausflügen und Vereinsfestlichkeiten.

Der Vorsitzende begrüßt dann Herrn Oberbürgermeister Struckmann (Hildesheim) und dankt ihm für die Bereitwilligkeit, den angesagten Vortrag über das Gesetz gegen Verunstaltung von Ortschaften und landschaftlich hervorragenden Gegenden zu übernehmen.

Herr Struckmann erklärt zunächst, daß er nicht die Absicht habe, über die architektonische Behandlung der Ausführung der gesetzlichen Bestimmungen zu sprechen. Er will nur andeuten, wie das Gesetz wirksam gemacht werden kann und wie die gesetzlichen Unterlagen in die Praxis umgesetzt werden können.

Ein Bestreben, den Baudenkmalen den künstlerischen Charakter zu wahren, bestand schon immer. Als Beispiel sei die Vollendung des Kölner Domes sowie die Wiederherstellung anderer bedeutender Bauwerke zu nennen. Aber es fehlte der Sinn für das Städtebild als solches und seine allgemeine Erhaltung. Deutschland ist reich an künstlerisch interessanten Städtebildern. Aber die Anschauung ist noch ungenügend vorgebildet. Nicht nur vom Standpunkt des Künstlers aus betrachtet, auch geschichtlich-kulturgeschichtlich muß Sorge getragen werden, daß der Faden, der uns mit der Vergangenheit verbindet, nicht abreißt. Darum sollten nicht nur geschichtliche große Einzelbauten erhalten, sondern ganze Stadt- und Straßenbilder geschützt und gepflegt werden, um ein lebendiges Bild vom Leben unserer Vorfahren vor Augen zu haben.

Der Sinn für Denkmalpflege erwacht allmählich. Redner führt eine Reihe von Beispielen aus Hildesheim an. Uebertünchte Fachwerkbauten sind gereinigt, unter einer Putzdecke ist ein hübsches Renaissancehaus entdeckt worden. Sicherlich sei in Hannover in dieser Beziehung auch noch vieles zu machen. Nicht zu unterschätzen seien ferner die materiellen Interessen, die für die Bevölkerung mit der Denkmalpflege verbunden sind und die nach des Redners Erfahrungen oft mehr als die ethischen Momente praktische Erfolge ermöglichen.

Bislang ließ die Gesetzgebung völlig im Stich. Im allgemeinen Landrecht ist nur ein Verbot „grober Verunstaltung“ zu finden, das der Baupolizei keine ausreichende Handhabe zum Eingreifen bietet. In Hildesheim hat eine Polizeiverordnung, die man ad hoc geschaffen hatte, gute Wirkung getan. Sie ist infolge vorsichtiger Anwendung auch nie mit Erfolg angefochten worden. Mehrere andere Städte sind mit ähnlichen Verordnungen dem Beispiele Hildesheims gefolgt — aber der Rechtsboden war unsicher.

Das neue Gesetz gibt nun wenigstens einen Anhalt. Es enthält drei wesentliche Punkte:

1. Knüpft es an die „groben Verunstaltungen“ des allgemeinen Landrechtes an. Der Wortlaut ist etwas verändert — anstatt grob ist z. B. gröblich gesagt. Redner sieht hierin eine Erweiterung der Fälle, in denen gesetzlich eingeschritten werden kann, und hat sich in diesem Sinne im Herrenhause ohne Widerspruch vom Regierungstische geäußert.

2. Die Genehmigung eines Neubaues muß versagt werden, wenn künstlerische oder geschichtliche Bedenken vorliegen, falls ein entsprechendes Ortsstatut geschaffen ist.

3. Nicht nur der Neubau soll kontrolliert, sondern auch die bestehenden Bauten und ihre Umgebung sollen geschont werden — die Einzelbestimmungen müssen durch ein Ortsstatut geregelt werden. Damit ist der Uebergang zur Denkmalpflege getan.

Unter das Gesetz fallen alle Bauten mit Einschluß der staatlichen Bauwerke, sie unterliegen alle baupolizeilicher Genehmigung.

Die Frage der Handhabung ist gewiß schwierig. Das Gesetz verlangt die Anhörung von Sachverständigen vor der Abfassung des Ortsstatutes.

Zunächst ist festzustellen, welche Stadtteile überhaupt in Frage kommen. Redner schlägt vor, diese Grenzen nicht zu eng zu ziehen, aber bei Abfassung des Orts-

statutes recht vorsichtig zu sein, um die Wirksamkeit des Gesetzes nicht zu untergraben. Die Aufgabe der Architekten wird es sein, die Gegensätze des modernen Lebens mit der geschichtlichen Bedeutung zu versöhnen. Nach Fertigstellung des Statutes, von dem angenommen werden möge, daß es möglichst glücklich abgefaßt ist, kommt die Schwierigkeit der Ausführung im einzelnen. Der Vorschlag, bei jedem Fall eine Reihe von Sachverständigen zu hören, geht zu weit. Im Gesetz ist vorgesehen, daß von der Hinzuziehung von Sachverständigen in einfachen Fällen abgesehen werden kann. Weitgehendste Schonung des Publikums ist auch hier dringend zu empfehlen.

Eine weitere einschneidende Frage ist die wirtschaftliche — wer trägt die Mehrkosten? Das Gesetz verlangt nun zunächst die persönliche Rücksichtnahme des einzelnen auf das Gemeinwesen, in ähnlicher Weise wie dies bei Feuer- und Wassergefahr gefordert wird — es sieht in solchem Opfer eine bürgerliche Pflicht. Es beschränkt seinen Wirkungskreis auf bauliche Veränderungen und Neubauten. Ferner kann bei Verteurung des Um- oder Neubaues in nicht angemessener Weise von der Erfüllung des Ortsstatuts Abstand genommen werden; die Gemeinde hat es aber auch in der Hand, die Mehrkosten durch Zuschüsse auf einen unwesentlichen Betrag herabzumindern. Das Gesetz bezieht sich ferner auf Schilder und Reklameeinrichtungen sowie auf Prachtstraßen, Villenviertel und Badeorte, ferner enthält es Bestimmungen zum Schutze der Landschaft. Für den gleichfalls geregelten Schutz des Landschaftsbildes sind die Grenzen enger gezogen; da wird der Nachweis verlangt, daß die Wahl anderer Anlage und Baustelle oder andern Materials keine wesentliche Schädigung des Ausführenden in sich schließt. Redner schlägt zum Schluß vor, unter anderem die Stadt Hannover aufzufordern, der Abfassung eines Ortsstatuts näherzutreten und vom Verein aus sachverständige Hilfe anzubieten. Das Ergebnis müßte zunächst ein genaues Verzeichnis aller zu schützenden Bauwerke und Bauwerksgruppen sein, um das Gebiet des zu erlassenden Ortsstatuts zu begrenzen und später es der Baupolizei zu übergeben mit dem Auftrage, jede Veränderung auf Grund des Ortsstatuts zu kontrollieren.

Die Versammlung spendet dem Redner lebhaften Beifall und der Vorsitzende gibt dem Danke des Vereins für die interessanten Ausführungen Ausdruck und hofft, die Stimmung der Bevölkerung für die Ausführung des Gesetzes zu gewinnen.

Herr Nußbaum empfiehlt rasche Lösung der Frage und baldigste Wahl eines Ausschusses.

Dann berichtet Herr Ebel über den Verlauf des Denkmalpflegetages in Mannheim, der im allgemeinen gut besucht war.

Versammlung am 8. Januar 1908.

Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: Herr Seifert.

Als ordentliche Mitglieder werden die Herren Dipl.-Ing. Bohne, Tsingtau, Adr. C. Vahring, Architekt J. Lenzinger (Hannover), und als außerordentliche Mitglieder die Herren cand. ing. J. Müller, Hannover, und cand. ing. P. Reuter (Hannover) aufgenommen.

Herr Mohrmann schlägt als Mitglieder für den Sachverständigenausschuß, betr. das Gesetz vom 15. Juli 1907, vor die Herren Stever, Engelbrecht, Magunna, Dr. Wolff, Mohrmann, Promnitz, Schultz, Börgemann, Demmig.

Der Ausschuß wird danach gewählt und Herrn Mohrmann der Vorsitz in der Sitzung des ersten Zusammentritts übertragen. Der Ausschuß soll das Recht der Zuwahl besonders auswärtiger Mitglieder bei auswärtigen Angelegenheiten haben und Unterausschüsse nach Bedarf bilden.

Der Vorsitzende macht Mitteilung, betr. Teilnahme am internationalen Architektenkongreß.

Der Verband wissenschaftlich-technischer Vereine wird am 17. Januar 1908 einen Vortrag über großstädtisches Verkehrswesen und am 14. Februar einen Vortrag über das Deutsche Museum in München veranstalten.

Der Vorsitzende regt an, zuweilen mehrere kürzere Mitteilungen aus beiden Fachgebieten statt eines Vortrags zu bringen und bittet um geeignete Berichte.

Der Vorsitzende erteilt dem Wasserbauinspektor Seifert das Wort zu Mitteilungen über Versuchswesen auf dem Gebiete des Wasserbaues und Schiffbaues.

Der Vortragende gab nach einer kurzen Würdigung des Versuchswesens auf andern Gebieten der Technik einen Ueberblick über die Entwicklung des Versuchswesens im Wasserbau in Deutschland und besonders der Versuchsanstalten für Modellversuche. Unter Vorführung von Lichtbildern von der Berliner Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau wurden deren Einrichtungen für flußbauliche Versuche erläutert und eine Reihe der dort ausgeführten Versuche, z. B. für die Gestaltung der Normalprofile der Weser, in graden und gekrümmten Strecken, für die Ausbildung der Hafeneinfahrten von Wilhelmshaven, für die Wirkung von Niedrigwasserleitwerken in Flüssen mit wandernden Sandbänken (Weichsel) u. dgl. beschrieben.

Sodann ging der Vortragende auf die Einrichtungen der Berliner Anstalt für Schiffsmodellversuche und das hierbei geübte Verfahren ein. Der Guß und die Bearbeitung der Modelle, das Schleppen, die Messung der auftretenden Widerstände des Schiffskörpers, der Torsion der Schraubenwelle und des Achsialschubs der Schraube, ferner die Messung der Lageveränderung des Schiffes und der auftretenden Welle wurde erörtert und die Widerstandskurve eines Seeschiffmodells im unbegrenzten Wasser und eines Kanalkranmodells im Querschnitt des Dortmund-Ems-Kanals wiedergegeben und die Umrechnung der erhaltenen Widerstandszahlen vom Modell auf die Wirklichkeit gezeigt.

An der anschließenden Erörterung beteiligten sich die Herren Riehn, Prüsmann, Maschke, Hotopp und Mohrmann. Sie bezog sich besonders auf das Froudesche Verfahren der Umrechnung der Widerstandszahlen und auf die Maßstäbe der Flußmodellversuche und die Möglichkeit ihrer Uebertragung auf die Natur.

Ende der Versammlung $10^1/_2$ Uhr, geselliges Beisammensein bis $11^1/_2$ Uhr.

Versammlung am 22. Januar 1908.

Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: Herr Seifert.

Als ordentliches Mitglied wurde aufgenommen: Herr Regierungsbaumeister Niebuhr (Hannover), als außerordentliches Mitglied: Herr cand. ing. L. P. Diepen Hannover.

Herr Otzen teilt mit, daß Herr Geheimrat Dolezalek in Berlin infolge seines Wegzuges von Hannover sein Amt als Mitglied des Ausschusses zur Verwaltung des Ueberschusses der Gewerbeausstellung niederlege. Beschluß: Die Neuwahl soll in der nächsten Sitzung stattfinden.

Herr Otzen regt an, die neueren Nummern der Zeitschriften nicht nach außerhalb zu verschicken, um sie dem Lesezimmer nicht zu entziehen, auch nicht an die Bearbeiter der Zeitschriftenschau.

Der Vorsitzende erwidert, daß die Schriftleitung erklärt habe, keinen geeigneten Bearbeiter hier am Ort zur Verfügung zu haben. Um die Zeit, während deren die Zeitschriften dem allgemeinen Gebrauch entzogen sind, möglichst abzukürzen, sollen die Zeitschriften einzeln, nicht in größeren Mengen gesammelt, versandt und zurückgesandt werden.

Herr Danckwerts teilt mit, daß der alte und neue Vorstand an den 2. Vorsitzenden des Verbandes der Architekten- und Ingenieurvereine, Herrn Stadtoberbaurat Dr. Wolff, das Ersuchen gerichtet hat, daß der Verband bei der bevorstehenden Regelung der Beamtengehälter durch eine Petition an den Landtag für die Gleichstellung der Baubeamten mit den Verwaltungsbeamten eintreten möge. Der Verband hat geantwortet, daß eine Denkschrift ausgearbeitet werde, und daß er zu geeigneter Zeit damit vorgehen werde.

Der Vorstand wird beauftragt, unter Zuziehung anderer Vereinsmitglieder eine Sitzung anzuberaumen, um über die Angelegenheit weiter zu beraten und geeignete Schritte zu tun.

Der Vorsitzende erteilte hierauf dem Herrn Otzen das Wort zu Mitteilungen über den Einsturz der Quebecbrücke.

Zunächst erläutert der Vortragende an einer Reihe von Bildern den Bau der Brücke und bespricht eingehend die einzelnen Konstruktionsteile. Nachdem sodann der Einsturz und die ihn begleitenden Ereignisse kurz skizziert sind, folgt eine Anzahl von Bildern, welche die gewaltigen Trümmer von allen Seiten im Gesamtbild und Einzelheiten veranschaulichen. Auf die Ursache des Unglücks geht der Redner ausführlich ein und führt an der Hand von Zahlenrechnungen den Nachweis, daß die Bauweise der Druckstäbe als nicht einwandfrei zu betrachten sei. Den Schluß des Vortrages bilden vergleichende Betrachtungen über die Ausbildung der Bauglieder der Forth- und der Quebecbrücke.

An den Vortrag knüpfte Herr Barkhausen eine eingehende Besprechung der Ursache des Einsturzes. Er führt ihn wie auch Herr Otzen auf die ungenügende Steifigkeit des Untergurts (Druckgurts) zurück. Die den amerikanischen Brückenbauingenieuren eigene hohe Wertschätzung der Augenstäbe kann nicht geteilt werden; beim Bruch eines nebensächlichen Gliedes stürzt das ganze Bauwerk vollständig wie ein Kartenhaus zusammen, während bei festvernieteten Knotenpunkten, wie sie in Europa üblich sind, die Zerstörung nie eine so weitgehende ist.

Ein zweiter Grund der zahlreichen verheerenden Brückeneinstürze in Amerika ist der, daß die für Zugglieder allenfalls zulässige übliche Anordnung des Gurtes in Gestalt einzelner Bänder auch auf die Druckgurte übertragen worden ist. Die hohen schmalen Lamellen des Untergurts der Quebecbrücke hätten einer kräftigen Aussteifung oben, unten und in der Mitte bedurft, und zwar nicht durch gekreuzte Stäbe, sondern durch volle Bleche, wie in Deutschland üblich sei. Noch richtiger sei ein Kastenquerschnitt.

Bei dem tiefbedauerlichen Unglück ist die Schuld nicht einzelnen Männern, sondern mehr dem amerikanischen System zuzuschreiben.

Petition, betreffend Erhöhung der Beamtengehälter.

Der Verein hat am 1. Februar 1908 eine Petition betreffend Erhöhung der Beamtengehälter an das Hohe Haus der Abgeordneten in Berlin gerichtet und dem Verbandsvorstande und den preußischen Vereinen des Verbandes Abschriften derselben zugehen lassen. Die Petition hat folgenden Wortlaut:

Das Hohe Haus der Abgeordneten hat am 13. April 1907 auf Antrag der Herren Abgeordneten Kassel und von Heydebrand einstimmig beschlossen: „Die Königliche Staatsregierung zu ersuchen, im Rahmen der demnächst bevorstehenden allgemeinen Neuordnung der Beamtengehälter eine Gleichstellung der Oberlehrer an den höhern Lehranstalten im Gehalt mit den Verwaltungsbeamten und Richtern zu bewirken“.

Nachdem der Herr Justizminister in der Sitzung vom 1. Mai 1907 erklärt hat, daß die äußere Gleichstellung der richterlichen Beamten mit denen der allgemeinen Verwaltung herbeigeführt werden solle, nach dem Grundsatz, daß die Leistungen beider Beamtenklassen vom Staate gleich zu bewerten seien, dürfte bei der bevorstehenden Neuordnung der Beamtengehälter die Gleichstellung auch der Oberlehrer mit den Richtern und Verwaltungsbeamten bewirkt werden.

Eine Bewertung der Leistungen der Baubeamten für das Staatswesen im Vergleich mit den vorgenannten Beamtenklassen im einzelnen an dieser Stelle durchzuführen, dürfte sich unter Hinweis auf die in früheren Jahren wiederholt zu Kapitel 65 Titel 1 und 2 des Etats der Bauverwaltung über die Gehalts- und Rangverhältnisse der Baubeamten und insbesondere der Bauräte, Abschaffung des Titels Bauinspektor u. a. seitens des Hohen Hauses gepflogenen Verhandlungen erübrigen.

In der Sitzung vom 20. April 1907 erklärte u. a. der Herr Abgeordnete Dr. Arendt: „Ich hätte gewünscht, daß eine Erwägung nach der Richtung in Aussicht gestellt wäre, ob die gleichen Vorteile, die zu meiner Freude den Richtern in einer Vorlage zugewendet worden sind, durch Gesetz auch ausgedehnt werden sollen auf alle diejenigen Beamtenkategorien, die ihrer ganzen Vorbildung nach die volle Berechtigung haben, die Gleichstellung für sich in Anspruch zu nehmen. Man wird gerade den Baubeamten nicht absprechen können, daß sie, wenn irgend eine Beamtenkategorie, zu dieser Gleichstellung die volle Berechtigung haben.“

Dieser Aeußerung des Herrn Dr. Arendt würden sich aus den letztjährigen Landtagsverhandlungen viele Erklärungen von Abgeordneten hinzufügen lassen, die gleich günstig für die Bewertung der Baubeamten lauten.

Dem Hohen Hause beehren sich daher die Unterzeichneten im Namen des zurzeit aus 400 ordentlichen Mitgliedern bestehenden, mit Korporationsrechten versehenen Hannoverschen Architekten- und Ingenieurvereins die Bitte vorzutragen: „Das Hohe Haus wolle hochgeneigtest bei der Beschlußfassung über die Gehaltsaufbesserung der höheren Staatsbeamten der Auffassung Ausdruck geben, daß die höheren Baubeamten der Staatsverwaltungen von der ersten Anstellung an bezüglich des Ranges und des Gehalts den Richtern und Verwaltungsbeamten gleich bewertet und äußerlich gleichgestellt werden und in angemessener Gehaltsstufenfolge jedenfalls das gleiche Endgehalt erreichen müssen.“

Danckwerts,
Geheimer Baurat, Professor an der Technischen Hochschule, Vorsitzender des Vereins.

Dr.-Ing. Launhardt,
Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, Ehrenmitglied des Vereins.

Barkhausen,
Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule.

Franck,
Geheimer Baurat, Landesbaurat.

Taaks,
Königl. Baurat, Zivilingenieur.

Dr. Wolff,
Stadt-Oberbaurat, Mitglied des Provinziallandtags, stellvertretender Vorsitzender des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine.

Zeitschriftenschau.

A. Hochbau,

bearbeitet von Dr. Schönermark in Hannover.

Kunstgeschichte.

Städtebau im Mittelalter; von M. Breitsprecher. Die Ausführungen beziehen sich auf die vielleicht schon 1297, jedenfalls aber um 1543 erfolgte planmäßige Anlage der Stadt Preuß. Holland; kennzeichnend ist die Scheidung in benannte Straßen und Hinterstraßen mit dem Namen „Stall"straßen. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 115.)

Burg Ludwigstein; von Dr.=Ing. Michel in Kiel. Beschreibung und Geschichte dieser verlassenen Burg im Werratale nahe bei der Ruine Haustein. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, Sp. 147.)

Evangelische Kirche in Neumarkt in Schlesien; von Reg.-Bmstr. Kanold. 1744 erbaute rechteckige Saalkirche mit zwei allseitigen Emporen übereinander und chorartigem Sakristeianbau. Bis zur ersten Empore massiv, darüber Fachwerk mit Mansardendach. Bemalung ehemals innen und außen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 555.)

Das National-Germanische in der Baukunst; von Prof. Albrecht Haupt. Hinweis auf die Wichtigkeit der frühgermanischen Kunst für die Jetztzeit. (Deutsche Bauz. 1907, S. 507.)

Schicksal des Friedhofes des Benediktinerstiftes St. Peter in Salzburg. Protest gegen die Beeinträchtigung dieses Friedhofes durch die Stadterweiterungspläne. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 625.)

Moderne dänische Architektur; von W. Wauscher. Geschichtliche Entwicklung der dänischen Baukunst sowie Kennzeichnung und Würdigung der modernen Erzeugnisse. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 345.)

Wanderungen im Orient; von Prof. H. Hartung. Bemerkungen über Einzelheiten der Wölbformen, der Abdeckung usw. zum Unterschiede von der nordischen Bauweise. Aegypten, Kleinasien und die Türkei sind berücksichtigt. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 566, 578.)

Kleinasien und Europa im XII. Jahrhundert; baugeschichtliche Studie von Berthold Haendcke. Herkunft der Zwerggalerien, der ausstrahlenden Apsiden, der Doppeltürme, der zentralen Grundrisse, der Kuppelüberdeckungen u. dgl. Nach dem Verfasser sind in ganz Europa in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts deutliche Merkmale der orientalischen Baukunst in Grundriß, Aufbau und Dekoration festzustellen. (Deutsche Bauz. 1907, S. 541.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Neue evangelische Kirche in Röxe bei Stendal. Einschiffig mit seitlichen Emporen auf Holzstützen; rechteckiger Chor; rechteckige, in den Dachraum hineingehende Holzdecke; märkische Backsteine mit Putzflächen. 600 Sitzplätze, für 81000 M ohne Heizung, Beleuchtung und Bauleitung; 1 ^{qm} bebauter Fläche 194 M, 1 ^{cbm} umbauten Raumes 19,40 M, der Platz 135,30 M. Entwurf in der Kirchenbauabteilung des Ministeriums unter Geh. Oberbaurat Hoßfeld durch Reg.-Baumeister a. D. Slawski bearbeitet. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, Sp. 163.)

St. Bonifaciuskirche in Berlin; Arch. Reg.- und Baurat Max Hasak. Eingebaute Kirche mit vermietbaren Gebäuden auf dem Hinterlande des Grundstücks. Gotischer Backsteinbau für 3000 bis 3500 Personen katholischer Konfession, wobei nur 700 Sitzplätze im Schiff sind. Bebaute Fläche der Kirche rd. 1400 ^{qm}. Kosten des eigentlichen Kirchenbaues 400000 M; des gesamten Grundstückes 1100000 M, des Häuserbaues 1000000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, IV. Jahrg., S. 339.)

Neue Kreuzkirche in Kassel; Arch. Karst und Fanghänel. Auf Grund eines Wettbewerbs mit dem ersten Preise bedachter Entwurf von eigenartiger zentraler Anlage, die 16,40 ^{m} Säulenlänge als Mittelraum mit Kuppel und schmale Kreuzarme mit Kuppelgewölben zeigt. In den Ecken die Treppenhäuser; über der Kuppel turmartiger Aufbau in Schieferflächen. Altarraum, in welchem die Kanzel über dem Altare steht, fensterlos; Beleuchtung außer durch die seitlichen Fenster noch durch ein riesiges Oberlicht. Im Westen zwei Konfirmandensäle, über diesen nur seitlich Emporen. 1000 Sitzplätze. Kosten 2900000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, IV. Jahrg., S. 309.)

Philippuskirche für Leipzig-Lindenau; Arch. Alfred Müller. Kirche, Pfarrhaus und Gemeindesaal sind zu einer Gruppe vereinigt, in der der Turm aufwächst. Der Kirchenraum bildet einen kreuzförmigen Zentralbau, dessen Vierung 12,40 ^{m} Seitenlänge hat. Altar, Kanzel und Sängerbühne im Chor. Architekturformen der späten Renaissance. Kosten rd. 400000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, IV. Jahrg., S. 314.)

Evangelische Kirche in Heisingen a. d. Ruhr; Arch. P. Dietzsch. Eine Art zweischiffiger Anlage für 422 Sitzplätze. Unter der Orgel der Konfirmandensaal; Türen mit Emporenaufgang seitlich, ebenso die Sakristei. Ausführung in Ruhrkohlensandstein. Kunstformen romanisch, aber modernisiert; Ueberdeckung des Innern durch gewölbte Holzdecke. Kosten rd. 73000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, IV. Jahrg., S. 303.)

Kapelle auf dem Friedhofe der Familie Hohenlohe in Langenburg i. W.; Arch. Reg.-Bmstr. A. Bode. Quadratischer Grundriß mit Kuppelüberdeckung, die außen als zehneckiger Aufbau erscheint. Säulenvorhalle und Eckaufbauten. Kein Mausoleum, in dem Leichen ruhen, sondern nur kirchlicher Raum für die Trauergottesdienste. Gesamtkosten 44000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 485.)

Neue Herz Jesu-Kirche in Ettlingen in Baden; Arch. Erzbischöfl. Bauinspektor J. Schroth. Dreischiffige Basilika mit Querschiff, Altarraum und drei Apsiden; Turm in der Achse; 1000 Sitzplätze. Aufbau in rotem Pfalzburger, Flächen in hellem Murgtaler Sandstein; Dächer in Schiefer gedeckt; Turm außen mit Kupfer verkleidet; reiche innere Ausstattung in Stein und Marmor. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 453.)

Wettbewerb zur Vergrößerung der Kirche St. Johann zu Davos-Platz. Gutachten des Preisgerichts und Wiedergabe des mit dem ersten Preise bedachten Entwurfs der Architekten Schäfer & Risch in Chur und der beiden mit je einem zweiten Preise ausgezeichneten Pläne von K. Scheer in Zürich und H. Brunner & K. Müller in Frankfurt a. M. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 155, 171.)

Reformierte Kirche in Balsthal; Arch. La Roche, Stäheling & Co. in Basel. Turm seitlich; Pfarrhaus durch Mauer mit der Kirche zu einer Gruppe vereinigt; 580 Sitzplätze; gewölbte Holzdecke; Orgel hinter dem Altar im Chor. Kosten für das Pfarrhaus 26400 M, für die Kirche 49800 M, für den Ausbau 17800 M, Nebenkosten 10400 M, also im ganzen 104400 M. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 241.)

Neue Synagoge der Israelitischen Religionsgesellschaft in Frankfurt a. M.; Arch. Jürgensen & Bachmann in Charlottenburg. Entwurf auf Grund zweier Wettbewerbe. Hinter unregelmäßigem Vorhof ein dreischiffiger, fast quadratischer Raum mit Emporen. Frühromanisch normännische, doch modern angehauchte Formen. Gesamtkosten einschließlich der reichen Ausstattung rd. 650000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 609, 617.)

Gebäude für Verwaltungszwecke. Neues Gouvernements-Dienstgebäude in Tsingtau; Arch. Kreisbauinspektor Mahlke. Baukosten rd. 850000 M. Länglicher Hauptflügel mit zwei kürzern Seitenflügeln in Hufeisenform; fünfgeschossiger Bau; Schauseiten mit Granitverblendung; Hofseiten in Kalkmörtel geputzt. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 444.)

Justizpalast für Sofia. Preisgekrönter Entwurf von F. Balley, Stadtbaumeister von Saintes; dazu eine Variante. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 509.)

Finanzministerium zu Caracas; Arch. A. Chataing. Grundrisse und Hauptansicht. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 523.)

Neues Königliches Staatsarchiv in Breslau. Das Magazingebäude ist mit dem Gebäude für die Beamten durch einen schmalen Zwischenbau verbunden. Ein Zinnenkranz schließt das Gebäude oben ab, das unter Verwertung eines Portals der Renaissance in diesem Stil gehalten ist. Baukosten rd. 320000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 590.)

Neues Amtsgerichtsgebäude Berlin-Wedding. Abbildungen vom Aeußern, das spätgotische Ausbildung zeigt. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 735.)

Beiträge zu den Eisenbahn-Empfangsgebäuden Nordamerikas; von den Regierungsbaumeistern E. Giese und Dr.-Ing. Blum. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, Sp. 197.)

Haus der Beamtinnen der Post, Telegraphie und Telephonie, Rue de Lille 41 zu Paris; Arch. Bliault. Bemerkenswert durch Plangestalt und Ausführung, die meist in Eisenbeton geschehen ist. Im Erdgeschoß große Lese-, Erholungs- und Eßräume; in den Obergeschossen Schlafzimmer je für eine Person. Gesamtkosten 480000 M, davon 240000 M für den Bau und 66000 M für die Einrichtung. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1907, Sp. 37.)

Neubau der Norddeutschen Grundkreditbank in Weimar; Arch. Erdmann & Spindler. Eingebautes Haus mit Läden im Erdgeschoß, Verwaltungsräumen im ersten Obergeschoß und Wohnräumen im zweiten Obergeschoß. Ausführung in modernen Formen. Kosten ohne Honorar 160000 M oder für das Vorderhaus 32,5 M für 1 cbm unbebauten Raumes. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 533.)

Holstenbank in Neumünster; Arch. J. Theede. Im Erdgeschoß Geschäftsräume, in den beiden Obergeschossen Wohnungen; Schauseite in Rustikamauerwerk von moderner Formengebung. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 871.)

Turm der Handelsbörse von Tourcoing; Arch. Godefroy und Planckaert. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 511.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Lage und Anordnung der Gebäude für die höheren Lehranstalten in Preußen; von Geh. Oberbaurat Delius. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, Sp. 167.)

Neues Königliches Gymnasium in Dortmund. Klassengebäude für 360 Schüler, Direktorwohnung, Turnhalle und Abortsbau. Schlichte Barockformen mit Putzflächen und Werkstein. 402000 M Baukosten. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 519.)

Neues Königliches Realprogymnasium in Briesen i. Westpr. Pläne im Ministerium der öffentlichen Arbeiten aufgestellt und durch Kreisbauinspektor Steinbrecher ausgearbeitet. 200 Schüler; Klassengebäude, Direktorwohnung, Turnhalle und Abortsgebäude in Backsteingotik für 191400 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 458.)

Neue Königliche Realschule in Riesenburg in Westpreußen. Klassengebäude im Zusammenhang mit Direktorwohnung, Turnhalle und Abort. Backsteinbauten für 205050 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 549.)

Königliches Schullehrerseminar in Wetzlar. An ansteigendem Gelände sind ein Hauptgebäude, eine Turnhalle und ein Wohngebäude jedes für sich errichtet. Formengebung in deutscher Renaissance. Gesamtkosten 264000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 437.)

Schulhausneubau in Eystrup; Arch. H. Koerkel. Im Erdgeschoß drei Klassen nebst Schuldienerwohnung, im Obergeschoß vier Klassen; besonderes Abortgebäude. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 755.)

Gemeinde-Doppelschule in Grabow bei Stettin; Arch. Stadtbaurat Meyer. 16 Klassen für Mädchen und 16 Klassen für Knaben; drei- bzw. viergeschossiger Putzbau. Baukosten 425700 M, Einrichtung 45560 M; 1 qm bebaute Fläche 216 M, 1 cbm umbauten Raumes 14 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 570.)

24. Bezirksschule in Dresden; Arch. Hans Erlwein. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 415 bis 424.)

Mädchenvolksschule an der Windigsburg in Nordhausen. Ein auf Grund ziemlich verwickelter Bedingungen entstandener Bau von Z-förmigem Grundriß, drei- bzw. viergeschossig in Backstein mit Putzflächen. Baukosten 305000 M, d. h. 1 qm bebauter Fläche 200 M und 1 cbm umbauten Raumes 13 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 489.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen. Neubau der Badeanstalt im Wannsee bei Nikolassee; Plan von Direktor Haag. Dreiflügeliger Bau mit Verbindungsflügel; alles in Holzwerk. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 815.)

Brausebad St. Johann in Basel; Arch. Th. Hünerwadel. Malerischer zweigeschossiger Putzbau mit Werksteingliederungen; Gesamtkosten ohne Platz 136000 M oder 41,8 M für 1 cbm. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 253.)

Hamburgisches Seehospital (Nordheim-Stiftung) in Sahlenburg bei Cuxhaven; Arch. Hugo Groothof. Krankenhaus für skrophulöse und tuberkulöse Kinder. Der Bau zeigt einen Mittelteil mit zwei in stumpfen Winkeln angesetzten Seitenflügeln und einem senkrecht angesetzten vielgliederigen Mittelflügel. 80 Betten. Backsteinbau. Kosten für das Hauptgebäude 465000 M, für das Doktorhaus 55000 M, für den Stall 20000 M, für die innere Einrichtung 71340 M; Gesamtkosten 665000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 528.)

Rudolf Virchow-Krankenhaus am Augustenburger Platz in Berlin; Arch. Stadtbaurat Dr.-Ing. Ludwig Hoffmann. Riesige Anlage von mustergültiger Einrichtung bei nur 9534 M Kosten für das Bett. Das rd. 257000 qm große Gelände umfaßt für beide Geschlechter in 57 Bauten rd. 2000 Krankenbetten, ferner die Verwaltungsbauten usw. Die Anlage kostete ohne Inventar 16323000 M, mit Inventar 19068000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 545, 553, 583, 601, 634.)

Klassenkrankenhaus mit Schwesternhaus in Stettin; Arch. Stadtbaurat Meyer. 20 Betten für Kranke erster, 42 für solche zweiter Klasse. Drei- bzw. viergeschossiger Backsteinbau mit allen Einrichtungen, die derartige Gebäude der Gegenwart nötig haben. Kosten des Baues 386 684 M., der Einrichtung 129 943 M. An das 1896 bezogene Schwesternhaus wurde 1904 ein Anbau gesetzt, der Putz- und Verblendflächen zeigt. Kosten einschl. Umbaues und Einrichtung r. 165 000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 561.)

Wettbewerb für ein Krankenhaus in Toulouse. Wiedergabe der preisgekrönten Entwürfe. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 555.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Ausbau des Palais Arnim zum Dienstgebäude für die Königliche Akademie der Künste. Der Umbau besteht weniger in Veränderung des Vordergebäudes als in dem Neubau von Ausstellungsräumen auf dem Hinterraum des tiefen Geländes. Diese Räume liegen frei und es ist ein Wagenweg rings um sie herum geführt. Baukosten 672 300 M, Kosten der innern Einrichtung 100 000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 465.)

Observatorium und wissenschaftliche Station. Drei preisgekrönte Entwürfe der Bewerber um den großen Preis für Rom an der École des beaux arts in Paris. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 547.)

Gebäude für Ausstellungszwecke. Neue Kunsthalle in Mannheim; Arch. Prof. Hermann Billing in Karlsruhe. Zur Aufnahme von Werken der bildenden Kunst und für zeitlich begrenzte Kunstausstellungen bestimmtes längliches Gebäude mit einem in der Mitte senkrecht angesetzten Flügel in modernen Formen. Gesamtkosten 600 000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 461, 477.)

Ausstellung zu Dublin; Arch. Kaye, Parry und Ross. Lageplan und Ansicht. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 521.)

Vom Bau des Zentraltheaters in Magdeburg. Herstellung der stützenlosen Ueberdeckung des Zuschauerraumes mittels zweier in Eisen ausgeführter Rahmen, die auch die stützenfreien Ränge und das Dach tragen. Das Theater faßt 1800 Besucher. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 523, 535.)

Theater- und Saalbau in Lübeck; von Martin Dülfer. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 400 bis 402.)

Gebäude für Vergnügungszwecke. Touristenvereinshaus auf dem Tenneraberge bei Plauen i. V.; Arch. Baumeister P. Gläser. Erdgeschoß massiv und geputzt; ausgebautes Dachgeschoß in Fachwerk und mit Bretterverkleidung. Im Erdgeschoß Gastzimmer und Küche, oben Wohnung und Vereinszimmer. Kosten 18 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 911, 922.)

Bauten für das eidgenössische Schützenfest in Zürich 1907. Der Bau der 110 × 40 m großen und für 4264 Gäste bestimmten Festhütte war durch das abschüssige Gelände schwierig. Bierhütte mit 1660 Sitzplätzen, Portal mit Sanitäts-, Polizei- und andern Räumen. Mittelalterliche Formen. Bausumme infolge bedeutender Erdbewegungen, gärtnerischer Anlagen und der Kanalisation 320 000 M. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 211.)

Leichenhäuser und Friedhöfe. Friedhofhalle in Brugg; Arch. Albert Fröhlich in Charlottenburg. Eigenartige Anlage durch Freitreppen und Terrassen und Säulenstellungen als Zutaten zu einem halbkreisförmigen Raum, durch dessen gerade Abschlußwand man eintritt und den Altar inmitten des Halbkreises sieht. Zu beiden Seiten Pfeilerstellung und Sitzreihen mit dem Blick auf die durch Malereien zu schmückende gerade Wand. Gliederungen in Jurakalkstein und rustikaler Behandlung, Flächen in Putz. Gesamtkosten einschließlich gärtnerischer Arbeit 40 000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, IV. Jahrg., S. 317.)

Krematorium für Zürich (s. **1907**, S. 514). Wiedergabe der preisgekrönten Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 202, 205, 221, 237.)

Neuere Friedhöfe in Nordamerika; von Reg.-Baumeister Bell. Die amerikanischen Friedhöfe sind in den Händen von Privatgesellschaften. Grundgedanke ist der eines Totenhains. Umgitterung und Aufschüttung der Gräber ungewöhnlich. Einzeldurchbildung der Denkmäler nicht besser als bei uns. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 541.)

Privatbauten.

Gasthäuser. „Excelsior-Hotel“ in Rom; Arch. Vogt & Balthasar in Luzern und O. Maraini in Lugano. Durch nachträgliche Zufügung eines Mietshauses nimmt der Bau einen von vier Straßen umgebenen Baublock ein in dem Stadtteile der ehemaligen Villa Ludovisi. Erstklassiges Luxushotel mit rd. 400 Zimmern und allem Komfort der Neuzeit; im Erdgeschoß große Säle als Hallen, Festsäle und Restaurants in Direktoirestil, darüber vier Wohngeschosse und große Dachaufbauten. Gründung auf durchschnittlich 15 m unter Straße hinabgeführte Pfeiler mit Bögen; reichliche Verwendung von Eisenbeton, z. B. zu dem bis 1,45 m weit ausladendem Hauptsimse. Herstellung in der kurzen Zeit vom Ende März 1904 bis 14. Januar 1906. Arbeiterzahl durchschnittlich 400 bis 500, Höchstzahl 713. Ueberbaute Erdgeschoßfläche 3655 qm, sonst 3026 qm. Kubikinhalt insgesamt rd. 100 000 cbm, einschließlich des zugekauften Hauses 126 000 cbm; Gesamtkosten des Hotels einschlißlich des Mobiliars, aber ausschließlich Bauleitung 2 160 000 M, also 21,6 M für 1 cbm umbauten Raumes. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 119, 133, 168.)

Wohn- und Geschäftshäuser. Einfamilienhaus der Villenkolonie Kleefeld bei Hannover; Arch. C. J. Bühring. Moderne Gestaltung in Backstein und Putzflächen; gediegene innere Durchbildung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 591.)

Wohnhaus des Zimmer- und Maurermeisters Helmold in Weetzen a. D.; Arch. Emil Karsch. Malerischer Aufbau in Bruchstein und mit Putzflächen; einstöckig mit Dackerkern. Kosten 24 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 825.)

Sommerhaus im Solling; Arch. Zimmermeister R. Poock. Dreiräumiges Gebäude, im Erdgeschoß massiv, im Obergeschoß in Fachwerk mit weit ausladender, fast ringsum laufender und unter dem gemeinsamen flachen Dache liegender Galerie. Kosten 10 000 M. — Mit Abb. Z. f. d. Baugew. 1907, S. 129.)

Wohnhaus Katharinenstraße 4 in Berlin; Arch. der Grundrisse Alfred Fritsch, Arch. der Schauseiten P. Jatzow. Beispiel der Grundrißgestaltung bei tunlichster Ausnutzung des Platzes. Fünf Geschosse; Baukosten bei 751,5 qm bebauter Fläche 275 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 802.)

Wohnhaus Bullmann in Sagan; Arch. P. Tafel; dreigeschossiger Eckbau in modernen Formen. Guter Grundriß. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 711.)

Wohnhäuser von Martin Dülfer in Dresden. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 393 bis 400.)

Wohnhäuser von H. Tscharmann in Dresden. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 403 bis 413 und Bl. 70.)

Wohnhäuser am Kaiser Friedrich-Ufer in Köln; Arch. Schreiterer & Below. Eingebaute Einzelwohnhäuser. Untergeschoß für Wirtschaftsräume, zwei Obergeschosse zum Wohnen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 569.)

Landhaus Langen in der Villenkolonie Marienburg bei Köln; Arch. Ziesel & Friedrich. Massives, zweigeschossiges Gebäude in Sandstein von modernen Formen mit barocken Anklängen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 513.)

Bauten, besonders Wohnhäuser von Prof. Heinrich Metzendorf in Bensheim a. d. B. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 373 bis 392.)

Wohnhaus Schulz am Rondell der Villenkolonie Neu-Wittelsbach bei München; Arch. Hönig & Söldner. Zweigeschossiger Bau in modernen Formen. Baukosten einschließlich Autohalle 46 000 M oder 22,5 M für 1^{cbm} umbauten Raumes. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 517.)

Landhaus „Gring" bei St. Gallen; Arch. Rittmeyer & Furrer. Landhaus mit 10 Räumen in zwei Geschossen; Putzbau mit Fachwerksgiebel; 74 000 M Baukosten. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 193.)

Zwei Tessiner Villen; Arch. Bordowzotti in Lugano. Beide zeigen schon italienisches Aussehen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 245.)

Wohnhaus eines Arztes zu Chécy (Loiret); Arch. Duthoit. Frei im Garten gelegenes Wohnhaus in malerischem Aufbau und moderner Formengebung. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 592.)

Kleines Einfamilienhaus zu Fécamp; Arch. Le Bégue. Straßenseite in modernen Formen, Gartenseite einfach. Im Erdgeschoß des eingebauten Hauses Geschäftszimmer, Salon, Eßzimmer und Küche, oben die Schlafräume. Kosten einschließlich Bauplatz 72 000 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 535.)

Umbau des Schlosses von Pleignes; Arch. A. Patout. Längliches Gebäude, modernen Bedürfnissen entsprechend umgestaltet. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 607.)

Preisgekrönte Hausschauseiten in Paris. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 512, 524, 535.)

Mietshaus am Boulevard Raspail in Paris; Arch. Voisin. Auf unregelmäßigem Platze eingebautes Haus von sieben Geschossen und mit ausgebauter Mansarde. Eine Wohnung von vier Räumen mit Zubehör trägt 1760 M, eine mit drei Räumen 1200 M Miete. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 568.)

Künstlerwohnhaus in der Umgebung von Paris; Arch. Patout. Eingebautes Haus; Schauseite mit modernen Formen. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 581.)

Landhausbauten des Architekten Karl Brummer in Kopenhagen; vom Reg.- und Baurat de Bruyn. Die Grundrisse sind wesentlich verschieden von den unsrigen; die Formen haben nordische Anklänge und es zeigen sich englische Einflüsse; verschiedentlich ist moderne Gestaltung besonders im Aeußern angestrebt. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 482, 493.)

Hochbaukonstruktionen.

Gründung mit „Simplex"-Betonpfählen in München; von Ing. W. Siegfried. — Mit Abb. (Deutsche Bauz., Mitt. über Zement, Beton- und Eisenbetonbau, 1907, S. 63, 70.)

Gründung auf Eisenbetonpfählen beim Bau des Polizeidienstgebäudes in Charlottenburg. Kosten der Gründung ohne Erdarbeiten 96 000 M, und zwar für 1^{m} Pfahl 13 M, für 1^{cbm} Betonberme 20 M, für 100^{kg} Eiseneinlage 20 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 530.)

Bohlendächer; von C. Weber. Geschichtliche Angaben unter Hinweis auf die Werke von D. Gilly von 1797 und von Delorme von 1578. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 535.)

Moderne Holzkonstruktionen. Stoßseufzer eines Tischlermeisters über die Theorie und Praxis der modernen Künstler. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 212.)

Erker, Balkone und dergleichen; von Bauinspektor Redlich. Empfohlen werden baupolizeiliche Bestimmungen über die Maße für derartige Ausbauten, die jetzt das Schönheitliche und Gesundheitliche beeinträchtigen durch ihre Größe und Anlage. (Städtebau 1907, S. 108.)

Die in Deutschland landesüblichen Zimmerungen; Vortrag von Ratszimmermeister Schenk in Berlin. Vergleich zwischen den österreichischen und preußischen Balkenlagen usw. bezüglich der Kosten, der Feuersicherheit usw. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 781, 802.

Innerer Ausbau, Ornamentik, Kleinarchitektur.

Raumausstattungen von Max Benirschke. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, Bl. 60 u. 63, S. 371 u. 372.)

Kunstgewerbemuseum zu Flensburg. Hauptsächlich die Ueberkommnisse der Bauernkunst des nördlichsten Teiles von Deutschland sind in ihrer Gesamtheit als Zimmer und als einzelne Stücke bildlich wiedergegeben und besprochen. — Mit Abb. (Kunst u. Handwerk 1907, S. 317.)

Deckengemälde; von Dr. K. Doehlemann, Universitätsprofessor in München. Betrachtungen über die perspektivisch gemalten Decken von Paul Veronese und andern. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 643 ff.)

Innenausstattung zweier neuerer Salonboote, nämlich des Bootes „Blümlisalp" auf dem Thunersee von Escher Wyss & Co. in Zürich und des neuen Bodenseedampfers „Rhein" von dem Architekten Berlepsch-Valendas. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 185, 217.)

Denkmäler.

Völkerschlachtdenkmal bei Leipzig; Vortrag von Rud. Wolle. Bauliche Ausführung des Denkmals. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 887, 899.)

Bismarckturm bei Gießen; Arch. Baurat A. Becker. Quadratischer Grundriß auf rechteckigem Unterbau; Rustikaquaderwerk, das sich nach oben verjüngt. Oben Herrichtung für Feuerwerk. Baukosten rd. 12 000 M. oder wie bei ähnlichen Bauten etwas weniger als 1000 M. für 1^{m} Höhe. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 537.)

Verschiedenes.

Vorteilhafte Stellung der Orgel bei Kirchenneubauten; von Emil Rupp, kaiserl. Musikdirektor in Straßburg i. Els. Geschichte der Orgel und ihrer Stellung. Forderung einer nicht zu hohen Aufstellung, am besten im Chor oder Schiff. Bei Stellung in Westen nicht durch die Rose zu beeinträchtigen und an Raum nicht zu sparen. (Die Kirche, IV. Jahrg., S. 349.)

Heizung mittelalterlicher Kirchen nach Perret; von Prof. F. Wolff. Die empfohlene Heizung ist eine Warmluftheizung mit ununterbrochener Zuführung von erhitzter Luft. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 567.)

Künstlerische Fragen der Schaubühne; Vortrag von Prof. Max Littmann. Empfehlung der Bühne im Sinne Schinkels und Andrer auf Grund des geschichtlichen Stoffs. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 172.)

Urheberrecht des Architekten; vom Landgerichtsrat Dr. Boethke. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 585.)

Preußisches Gesetz gegen die Verunstaltung von Ortschaften und landschaftlich hervorragenden Gegenden. Wortlaut und Besprechung des Gesetzes. (Deutsche Bauz. 1907, S. 514, 518.)

Englische Wettbewerbsbestimmungen und ihre Nutzanwendung auf Schweizer Verhältnisse; von Alex Koch. Die Schweizer Verhältnisse weichen von den deutschen nicht wesentlich ab, so daß die englischen auch auf diese bezogen werden können da, wo sie von andern Anschauungen ausgehen. Das ist z. B. der Fall in bezug auf Innehaltung der Kostensumme, auf die Aussicht des an erster Stelle Preisgekrönten, den Bau auszuführen, usw. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 147.)

Zum Gedächtnis von Otto Schmalz. Bemerkungen über sein Leben und Schaffen und Würdigung seiner Schöpfungen, besonders der Justizgebäude in Berlin. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 561, 573.)

Städtebau.

Lage städtischer Häuser und Straßen zur Sonne; von W. Dehnhardt. Es wird ein Rundschreiben der preußischen Regierung an die Bauämter von 1864 wiedergegeben, welches den Sonnenbau empfiehlt, d. h. die Häuser und Straßen winkelrecht zur Sonne, also zur Nordsüdlinie zu legen. (Städtebau 1907, S. 122.)

Bemessung der Breite städtischer Straßen; von Prof. Chr. Nußbaum. Die Ausführungen sind bereits früher gemacht und besonders auch in einem Bauordnungsentwurfe für Wien zur Sprache gebracht. (Städtebau 1907, S. 116.)

Wettbewerb für einen Stadtpark bei Hamburg. 140 ^{ha} Parkanlage haben 3700000 M gekostet; an Gebäuden sind ein 30 ^{m} hoher Aussichtsturm, Milchwirtschaft, Kaffeehaus, eine ländliche Wirtschaft und ein Hauptwirtschaftsgebäude zusammen für nicht mehr als 580000 M vorgesehen; für die Parkanlage dürfen höchstens 3000000 M verwendet werden. Für die Erlangung der Entwürfe sind 40000 M ausgeworfen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 463.)

Wettbewerb für Umgestaltung des Pariser Platzes in Berlin; von Th. Goecke. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 113.)

Wettbewerb für den „Stadtpark Schöneberg"; von F. Zahn. Es handelt sich um ein zur Bebauung ungünstiges Gelände, das „im Charakter einer natürlichen Landschaft", besonders auch durch Wasserflächen, aber mit Berücksichtigung durchgehender Straßen usw. zu gestalten war. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 85.)

Ausgestaltung des Marktplatzes in Chemnitz; von Baurat Julius Graebner. Vorschlag, das durch den Abbruch angekaufter Häuser geschaffene Städtebild, Rathausturm und Jacobikirche nebst Umgebung, zu erhalten. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 642.)

Zwei neue Brücken in Kassel; von Th. Goecke. Besprechung der Pläne für die Hafenbrücke und eine Fuldabrücke in bezug auf die städtebaulichen Schönheitsrücksichten. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 99.)

Bebauungsplan für ein Gelände im Norden der Stadt Elberfeld; vom Stadtbaurat Voß. Die Pläne, die stadtseitig genehmigt wurden, sind vom Stadtbaurat a. D. Schmandt, Direktor der Kölnischen Immobiliengesellschaft entworfen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 477.)

Wettbewerb für die Erweiterung der Stadt Pforzheim; von Stadtbaumeister a. D. Herzberger. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 589, 597.)

Straßendurchbruch durch die Altstadt von Straßburg i. E.; von Reg.-Bmstr. Bode. Geschichtliche Entstehung, die den Verkehr der Stadt nicht berücksichtigende Bahnhofsanlage u. dgl. haben zu Unzuträglichkeiten geführt, die ein Durchbruch vom Bahnhof über den Kleberplatz und die Nikolausbrücke nach dem Spitaltor oder Metzgertor beseitigen soll. Es wird nun Protest gegen diesen Durchbruch erhoben, da er das Ansehen der altertümlichen Straßenteile schädigen würde. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 505.)

Bebauungspläne für das Spitalackerfeld in Bern. Es sind der Plan der städtischen Baudirektion und der einer Spezialkommission des bernischen Architekten- und Ingenieurvereins wiedergegeben und die für Bern eigenartigen Bedingungen, z. B. Laubengänge, dargelegt. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 260.)

Roms Straßenanlagen seit der Renaissance; von H. Volkmann. Betrachtungen und Vergleiche, die die römischen Anlagen in schönheitlicher Hinsicht betreffen und sich auch auf antike und germanische Beispiele beziehen. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 87.)

Verschönerung von Buenos Aires. Nach dem preisgekrönten Entwurfe von Bouvard ausgeführte Verbesserungen. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907, S. 604.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung,

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

Künstlicher Zug. Bei ortsfesten Anlagen sind Einrichtungen mit künstlichem Zug erst in den letzten Jahren in Gebrauch gekommen. Ein am Fuß des Schornsteins aufgestellter Ventilator saugt die Verbrennungserzeugnisse durch Rohre, die als Vorwärmer dienen. J. Brown & Co. wenden zwei Ventilatoren an, von denen der eine, am Fuß des Schornsteins befindliche, wie vorbeschrieben, arbeitet, zwar mit einem Unterdruck von 36 ^{mm} Wassersäule, während der zweite die an den Vorwärmrohren erhitzte Luft mit einem Ueberdruck von 25 ^{mm} in den Herd treibt. Es wird dadurch vermieden, daß beim Oeffnen der Feuertür weder die Flammen herausschlagen, noch kalte Luft eingesaugt wird. (Dinglers polyt. J. 1907, S. 493.)

Verminderung der Rauch- und Rußplage. Geh.-Rat Hartmann erwähnt in einem Vortrage, daß Ascher nachgewiesen habe, die Verunreinigung der Luft durch Rauch vermindere die Widerstandsfähigkeit gegen akute Lungenerkrankungen, weshalb die übermäßige Rauchbildung sowohl bei den Hausfeuerungen als auch bei den gewerblichen Feuerungen vermieden werden müsse. Dies läßt sich erzielen durch richtige Einrichtung der Feuerungen, Verwendung geeigneter Brennstoffe und gute Wartung. Der Erfolg polizeilicher Verordnungen ist gering. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 540.)

Bekämpfung der Rauch- und Staubplage in München (s. 1907, S. 517). (Gesundh.-Ing. 1907, S. 557.)

Nutzleistung gußeiserner Gliederkessel; von M. Holtinger. Die nutzbare Wärme der Kessel wird aus der Gleichung $W = Q\,(t_2 - t_1)$ berechnet, in welcher Q die den geheizten Kessel beständig durchströmende Wassermenge und t_1 und t_2 deren Eintritts- und Austrittstemperatur bedeuten. Die bei vollkommener Verbrennung des zur Heizung verwendeten Brennstoffs zu entwickelnde Wärmemenge sei W_1; dann kann $\eta = \frac{W_1}{W_2}$ als Nutzleistung des Heizkessels bezeichnet werden. Für zwei Kessel (I und II) von verschiedener Größe, welche von Gebr.

Sulzer in Winterthur hergestellt wurden, erhielt man folgende Werte:

	I			II			III	
Zugstärke in mm Wassersäule . .	0,5	2,5	4,1	1,0	2,0	3,5	2,0	3,5
Nutzleistung η .	93,3	79,0	75,2	91,4	82,5	79,4	81,8	82,4

(Gesundh.-Ing. 1907, Festnummer, S. 43, mit Abb.: Dinglers polyt. J. 1907, S. 478.)

Abkühlung von Heizröhren durch über sie geleitete Luftströme. Prof. E. v. Esmarch weist durch Laboratoriumsversuche nach, daß die Temperatur eines Heizkörpers beträchtlich sinkt, wenn Luft mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von 1 bis $1^1/_2$ m an ihm vorbeigetrieben wird, und glaubt, daß ein Herabdrücken der hohen Temperatur durch Luftbewegung die Heizkörper von Hochdruckdampf- oder Heißwasserheizungen wieder besser verwendbar macht. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 453.)

Graphische Tafeln zur Berechnung von Warmwasserheizungen, Lüftungen und Schornsteinen; von A. Gramberg. Die Tafeln enthalten das spezifische Gewicht von trockner und feuchter Luft und von Wasser, ferner die spezifischen Druckgefälle für trockne Luft und Wasser, die auf die Geschwindigkeiten bezogenen Geschwindigkeitshöhen und endlich den Druckverlust von strömendem Wasser in Rohren und von strömender Luft in Kanälen. Beispiele der Berechnung von Wasserheizungen und Lüftungen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 437.)

Warmwasserheizung nach Reck mit Wassermischung. Kurze Beschreibung der Anordnung von Reck in einfachster Form; Anordnungen zur Regelung durch die Vorlauftemperatur durch Vorwärmer oder Mischrohr; Beschreibungen verschiedener ausgeführter Anlagen und statistische Zusammenstellung von 490 in verschiedenen Ländern gebauten Anlagen. Als Vorteile dieser Heizung werden hervorgehoben: 1. jede Gefahr der Dampfbildung in den tieferliegenden Teilen und eine übermäßige Dampfentwicklung in den obern Teilen bei plötzlich eintretendem geringen Wärmebedarf ist ausgeschlossen; 2. Geräusche sind mit Sicherheit vermieden; 3. Kesselanlage und Zirkulator sind voneinander unabhängig; 4. die Anordnung gestattet, alle Luft von Rohren und Kessel fernzuhalten; 5. mechanisch arbeitende Elemente sind nicht vorhanden; 6. endlich ist eine generelle Regelung durchführbar. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 549.)

Anordnung und Bemessung der Rohrleitung bei Warmwasserheizungen mit besonderer Berücksichtigung der Wärmeverluste im Rohrnetz; von Obering. E. Lucas. Die aus Berechnungen von verschiedenen Warmwasserheizungen gefolgerten umfassenden Schlußfolgerungen müssen in der Quelle nachgelesen werden. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 457.)

Warmwasser-Schnellumlaufheizungen (vgl. 1907, S. 233); Vortrag von Prof. Ed. Meter. Nach einer geschichtlichen Einleitung über die Entwicklung der Sammelheizungen werden die neuerdings in Aufnahme gekommenen Schnellstromanordnungen näher besprochen, für die eine übersichtliche Einteilung gegeben wird. Die einzelnen Gruppen werden durch Beispiele erläutert. Näheres gibt die Quelle. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 469.)

Entwicklung der neueren Druckluft-Wärmeregler; von Gwosdz. Diese Regler finden neuerdings auch in Deutschland Verwendung. Die Druckluft, die das steuernde Ventil einstellt, wird einem im Kellergeschoß aufgestellten Behälter entnommen und ein Thermostat vermittelt dabei die Einleitung der Bewegung. Beschreibung verschiedener Ausführungen von Powers und Nash. — Mit Abb. (Dinglers polyt. J. 1907, S. 442.)

Dampfwasserableiter für Niederdruck und Selbstentlüfter; von H. Schuster. Aus zwei fest verbundenen Metallen von verschiedenem Ausdehnungsbeiwert ist ein Thermostat gebildet, welcher unerwärmt ein Ventil offen läßt, erwärmt aber durch den austretenden Dampf das Ventil schließt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 446.)

Selbsttätige Wärmeregler für Dampf- und Warmwasserheizanlagen. Nach K. Kauffmann sind der Regler für Dampfheizungen vom jeweiligen Luftdruck und der Regler für Warmwasserheizungen vom Wasserstande im Expansionsgefäß in solchem Maß abhängig, daß eine gleichmäßige Zimmerwärme nicht erzielt werden kann. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 480.) — Der von G. A. Schultze in Charlottenburg unter dem Namen „Temperator“ (s. 1907, S. 306) in den Handel gebrachte Wärmeregler wird aber nicht in unzulässiger Weise durch Schwankungen des Barometerstandes beeinflußt, da bei ihm als Ausdehnungskörper nicht Gas, sondern Oel benutzt wird. (Ebenda, S. 574.)

Selbsttätiger Regler des Eisenwerks Strehla, Carl Schlupp, zur Einführung von Abdampf und Kesseldampf für Heizanlagen. Die Vorrichtung beruht auf dem von dem Werke angegebenen selbsttätigen Dampfdruckverminderer. Beschreibung. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 556.)

Die Heizungs- und Lüftungsanlage in der Oesterreichisch-Ungarischen Bank in Budapest; von Obering. Lucas. Es ist eine nach den Angaben von Krell sen. ausgeführte Warmwasserniederdruckheizung nach der Einrohranordnung mit sekundärem Umlauf; die Lüftung erfolgt ausschließlich durch den natürlichen Auftrieb. Betriebskosten. Die Heizung wird den Witterungsverhältnissen mehr durch Aenderung der Heizdauer als durch Aenderung der Wasserwärme angepaßt. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 533.)

Amerikanische Schulhausheizungen. Beschreibung einer Niederdruckdampfheizung (Zweiröhrenanordnung), bei der die glatten Radiatoren in einem Kellerraum untergebracht sind. Die in die Lehrzimmer führenden Warmluftkanäle sind reichlich bemessen, um kleine Luftgeschwindigkeiten zu erhalten. Das Treppenhaus wird durch Radiatoren, der Gang durch am Fußboden befindliche Gitter und Umlaufheizung erwärmt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 506.)

Heizung und Lüftung von Kirchen, Hallen und Theatern; von Ch. Hubbard. Amerikanische Ausführungsweisen. (Uhlands Techn. Rundschau 1907, S. 53; Gesundh.-Ing. 1907, S. 511.)

Heizung und Lüftung eines Krankenhauses in Newyork. Im allgemeinen Dampfluftheizung, für einen großen mit Glas gedeckten Raum Dampfwarmwasserheizung. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 511.)

Heizung und Lüftung des Hotels Knickerbocker in Newyork. Heizung mit Niederdruckdampf und Abdampf; Lüftung von der Heizanlage ganz getrennt. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 512.)

Heizung und Lüftung eines Universitätsgebäudes in Toronto; von Ch. Hubbard. Dampfluftheizung mit Ventilatorenbetrieb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 466.)

Prüfungsanstalt für Heizungs- und Lüftungseinrichtungen an der Techn. Hochschule zu Berlin; Vortrag von Dr. K. Brabbée. Zwecke der

Anstalt sind Durchführung von Forschungsarbeiten, Uebungen mit den Studierenden und Untersuchung und Prüfung neuerer Einrichtungen. Kurze Angabe über die bauliche Ausgestaltung und die innere Einrichtung. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 488.)

Aufnahme und Abgabe der Wärme durch die Umfassungswände von Gebäuden (s. 1907, S. 520). G. de Grahl versucht die Recknagelsche Theorie auf die Praxis zu übertragen und macht vor allem darauf aufmerksam, daß die Wärme der Innenwände von der örtlichen Aufstellung der Heizkörper beeinflußt wird. Versuche in einer unbewohnten, mit einem Kachelofen geheizten Villa; Nutzleistung und Wärmeabgabe des Ofens; Schlußfolgerungen in bezug auf die Berechnung von Warmwasser- und Niederdruckdampfheizungen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, Festnummer, S. 26.) — J. Kelling hält den Vergleich zwischen Kachelofen und Warmwasserheizung nur insoweit für berechtigt, als beide an den Innenwänden Aufstellung finden. Vielmehr kann es leicht zu Unzuträglichkeiten führen, wenn bei Warmwasserheizungen der Zuschlag für Anheizen weggelassen und als Höchstwasserwärme 95 ° C zugestanden wird. de Grahl erwidert, daß er beide Wärmequellen an den Außenwänden angenommen habe und daß beim Anheizen eine Höchstwärme von 90 bis 95 ° unvermeidlich sei, wenn man nicht übermäßig große Heizflächen erhalten will. (Ebenda, S. 455.)

Stellung der Heizkörper im Raume; von Prof. Chr. Nußbaum. Dem Wohlbehagen der Bewohner und der Verringerung der Betriebskosten wird durch gleichmäßige Verteilung der Wärme im Raume am besten gedient. Werden die Heizkörper in den Fensternischen aufgestellt, so ist der Wärmeunterschied am Boden und an der Decke geringer und die Betriebskosten werden kleiner, doch sind die Anlagekosten dann meistens größer. Bei voller Heizung eines Gebäudes tritt in den obern Räumen durch die von unten kommende Wärme und durch die Luftbewegung eine bessere Wärmeverteilung ein. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 505.)

Betriebsergebnisse des Fernheiz- und Elektrizitätswerkes zu Dresden; von Baurat Trautmann. Seit 1903 ist ein Beharrungszustand im Betriebe eingetreten, den Betrachtungen werden daher die Betriebsergebnisse der Jahre 1903, 1904 und 1905 zugrunde gelegt. Schaubilder erläutern die zeitlichen Aenderungen in der Leistung des Werkes und in dem Bezug von Wärme und Elektrizität und veranschaulichen die von den Brennstoffen entwickelte Wärmemenge, die in Dampf übergeführte Wärme und den Wirkungsgrad der Dampfkessel. Hiernach bietet die Fernheizung, wenn sie mit einem andern die Ausnutzung der Dampfkessel in den Pausen des Heizbetriebes gestattenden Betriebe verbunden wird, ein wirtschaftlich brauchbares Mittel zur Minderung der Rauch- und Rußbelästigung in Großstädten. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, Festnummer, S. 36.)

Messung hoher Wärmegrade. De Grahl weist auf die Uebelstände der bisher gebräuchlichen Pyrometer von Le Chatelier hin, bei denen die Eisenmasse die Wärme der Lötstelle so ableitet, daß die Wärme unrichtig angezeigt wird. Auch bei langen Quecksilberthermometern können Fehler eintreten, wenn bei der Wärmemessung das Thermometer anders der Erwärmung ausgesetzt wird als bei der Eichung. Zweckmäßig ist die Verwendung von reinem Quarz für die Pyrometerröhren statt des Eisens. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 576.)

Aus der Geschichte der Sammelheizungstechnik bis zum Jahre 1870; von Ing. H. Vetter. Hypokaustenheizung; Steinofenheizung; Kanalheizung; Rauchröhrenheizung; Luftheizung; Dampfheizung; Warmwasserheizung; Heißwasserheizung. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, Festnummer, S. 10.)

Lüftung.

Lüftung in Schulsälen. Prof. Gärtner beobachtete, daß die in einem Zimmer mit verdorbener Luft sich aufhaltenden Menschen ein Unbehagen fühlten, solange die Luft im Zimmer unbeweglich blieb, daß sich das aber bei Bewegung der Luft sofort verlor. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 496.)

Lüftungsanlage für Textilfabriken; von H. Gabler. Frischluft und Umluft werden befeuchtet, erwärmt und gekühlt. (Uhlands Techn. Rundschau 1907, S. 42; Gesundh.-Ing. 1907, S. 511.)

Lüftung von Fabriken und Werkstätten; Berichte des vom „Home Office" niedergesetzten Ausschusses. Beseitigung der durch den Aufenthalt von Menschen und durch künstliche Beleuchtung entstandenen Verunreinigung der Luft; Anwendung von Ventilatoren zur Lüftung von Fabriken. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 541.)

Lüftung mit Brausevorrichtung; von Dr. Uebelmesser. Versuche mit einem Ventilator, bei dem eine Brausevorrichtung in dem U-förmigen Luftzuführungsrohr angebracht war, zeigten, daß eine merkbare Verunreinigung der Luft durch Wasserkeime eintrat. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 447.)

Künstliche Beleuchtung.

Luftgas (s. 1907, S. 521); Vortrag von Lichtheim. Herstellung; Eigenschaften; Wirtschaftlichkeit. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1193.)

Der elektrische Flammenbogen und seine Eigenschaften; Vortrag von Dr. Fomm. Der singende Flammenbogen und seine Verwendung. — Mit Abb. (Bayer. Ind.- u. Gewerbebl. 1907, S. 261.)

Elektrische Anlagen moderner Theater mit besonderer Berücksichtigung der Einrichtungen des neuen Stadttheaters in Nürnberg (s. 1907, S. 520); von Ely. Beleuchtung der Bühne und ihrer Nebenräume und des Zuschauerraumes; Unterscheidung der Bühnenbeleuchtung als feste oder bewegliche oder Effektbeleuchtung; Wichtigkeit der meist von einer Stelle aus zu bedienenden Ausschalte- und Regelungsvorrichtung. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1191.)

Moderne Bahnhofsbeleuchtung; von Regierungsbaumeister H. Martens. Jede Bahnhofsbeleuchtung muß folgenden Forderungen genügen: geringe Anlagekosten; geringe Unterhaltungskosten; Wahrung der Wirtschaftlichkeit; einfache Bedienung und Wartung; Sicherheit gegen Betriebstörungen und Beschädigungen; Selbst- und Fernzündung; möglichst große Lichtstärke der Außenlampen für die Gleisanlagen; wenn möglich, Erzeugung im bahneignen Betriebe. Hiernach werden die Sammelbeleuchtungen mit Elektrizität, Steinkohlengas und Luftgas und die Einzelbeleuchtungen mit Petroleum und Spiritus besprochen. (Dinglers polyt. J. 1907, S. 501.)

Gas oder Elektrizität?; Vortrag von Prof. Heim. Durch das nach unten brennende Gasglühlicht und durch die Wolfram-Lampe ist ein Fortschritt in der Gasbeleuchtung und in der elektrischen Beleuchtung gemacht. Beschreibung der Einrichtungen. Die Gasbeleuchtung ist bei gleicher Lichtstärke im allgemeinen billiger als die elektrische Beleuchtung; es ist aber nicht allein der Kostenpunkt entscheidend, sondern es sind auch die Vorzüge und die Annehmlichkeit der Beleuchtungsart zu berücksichtigen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1511.)

Kosten unsrer Lichtquellen; von H. Dörr. Ausführliche Zusammenstellung.

Lichtart	Brennstoffkosten	Kosten für H. E. u. Stunde
Washingtonlicht (Petroleumglühlicht unter Druck)	1000 Gramm = 22 Pf.	0,01 Pf.
Flammenbogenlicht	1000 Wattstunden = 50 „	0,016 „
Quecksilberdampflampe	1000 „ = 50 „	0,025 „
Gasglühlicht	1000 Liter = 16 „	0,025 „
Petroleumglühlicht	1000 Gramm = 22 „	0,03 „
Bogenlicht (Gleichstrom)	1000 Wattstunden = 50 „	0,04 „
Metallfadenlampe (Osram-, Zirkon-, Wolfram-Lampen)	1000 „ = 50 „	0,05 „
Petroleum	1000 Gramm = 22 „	0,07 „
Osmiumlampe	1000 Wattstunden = 50 „	0,075 „
Tantallampe	1000 „ = 50 „	0,08 „
Spiritusglühlicht	1000 Gramm = 40 „	0,08 „
Bogenlicht (Wechselstrom)	1000 Wattstunden = 50 „	0,08 „
Nernstlampe	1000 „ = 50 „	0,085 „
Kleine Bogenlampe	1000 „ = 50 „	0,09 „
Azetylenlicht	1000 Liter = 120 „	0,12 „
Kohlenfadenlampe	1000 Wattstunden = 50 „	0,16 „
Gaslicht (Rundbrenner)	1000 Liter = 16 „	0,16 „
„ (Schnittbrenner)	1000 „ = 16 „	0,25 „
Stearinkerze	1000 Gramm = 150 „	1,10 „

(Deutsche Bauz. 1907, S. 484.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von Geh. Regierungsrat E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Anwendung staubbindender Oele für die Fußböden in den Schulen. (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundhpfl. 1907, S. 439.)

Die Leichenverbrennung vom sozial-hygienischen Standpunkte. (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundhpfl. 1907, S. 498.)

Verminderung der Rauch- und Rußplage. (Verhandl. d. deutschen Ges. f. öffentl. Gesundhpfl. 1907, S. 113.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Einrichtung, Betrieb und Ueberwachung öffentlicher Wasserversorgungsanlagen in Preußen; Ministerialanweisung. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 875.)

Biologie der Sickerwasserhöhlen, Quellen und Brunnen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 850.)

Qualitativer Nachweis von Eisen im Wasser; kritische Beleuchtung der Verfahren. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 898.)

Filterung von Wasser durch natürlichen Fels und Mauerwerk. (Génie civil 1907, Bd. 56, S. 409.)

Bedeutung der freien Kohlensäure im Wasserversorgungswesen. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 517.)

Verschiedene Arten der Wasserenteisenung (vgl. **1907**, S. 522). (Chem. Zentralbl. 1907, I, S. 1709.)

Bestehende und geplante Anlagen. Wasserwerk für die Gerichts- und Gefängnisbauten in Moabit-Berlin. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 501.)

Störungen in der Breslauer Grundwasserversorgung (s. **1907**, S. 523). (Z. d. oesterr. Ing- u. Arch.-Ver. 1907, S. 352.)

Klärung des Trinkwassers in Posen (vgl. **1907**, S. 241), wo in verschiedener Tiefe ein eisenhaltiges und ein durch Humusstoffe braun gefärbtes Grundwasser anstehen, durch Mischung dieser beiden Grundwasser. (Mitt. aus d. Prüfungsstation f. Wasservers. u. Abwasserbeseitigung 1907, Heft 8.)

Neuere Pumpmaschinen der Hamburger Wasserwerke. (Z. d. Ver. deutsch. Ing.- 1907, S. 987.)

Wasserversorgungswesen in Württemberg für Gruppen von Ortschaften. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 806.)

Wasserwerke in Wien; Entwurf für die Verteilung des Wassers der ersten und zweiten Kaiser-Franz-Josef-Hochquellenleitung im Wiener Gemeindegebiete. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 437, 457.)

Wasserwerk von Mannheim. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 685.)

Wasserversorgung von Edinburg und Umgegend. (Min. of proceed. des Londoner Ing.-Ver., Bd. 167, S. 102.)

Pumpstation der Wasserwerke bei Gibraltar. (Min. of proceed. des Londoner Ing.-Ver., Bd. 167, S. 314.)

Crossriver-Stauermauer für die Croton-Wasserwerke von Newyork zur Herstellung eines Staues von 40 Mill. Kubikmeter Wasser. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 281.)

Wasserversorgung von Lancaster (Philadelphia) mit Ablagerungsbehältern, welche aus mehreren konzentrischen Ringmauern aus Eisenbeton gebildet werden. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 298.)

Ablagerungsbehälter in Neu-Cincinnatti (Kalifornien), durch Erddämme begrenzt. (Eng. record 1907, Bd. 55, S. 672.)

Wasserwerke von Moline (Nordamerika) (25 000 Seelen), insbesondere die Filteranlagen. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 55, S. 705.)

Bewässerung von Manila. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 292.)

Reinigungsanlagen der Wasserwerke von New Orleans. — Mit Abb. des Grundrisses und der maschinellen Anlagen. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 231.

Neue Ablagerungsbehälter und andre Verbesserungen der Wasserwerke von St. Louis unter Anwendung des Eisenbetonbaues. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 13.)

Wasserwerk von Denver (Colorado). Filter für langsame Sandfilterung. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 55, S. 740.)

Wasserwerke von Exeter (Nordamerika); maschinelle Anlagen der Wasserreinigung. — Mit Abb. (Eng. news, 1907, II, S. 136.)

Wasserversorgung amerikanischer Städte; Reisebericht. (Wochenschr. d. Arch.-Ver. in Berlin 1907, S. 146.)

Trinkwasserversorgung der Stadt Koeta Radja (Sumatra); Quellwasserleitung mit gut durchdachten baulichen Anlagen aus Eisenbeton. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 754.)

Einzelheiten. Wassergewinnung in trocknen und wasserarmen Gegenden durch Niederschlagen des in der Luft enthaltenen Wassers an der kühlen Erde. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 501.)

Manganausscheidung aus Tiefbrunnenwasser. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 767.)

Pumpe für Tiefbrunnen. In den untern Teil des eisernen Brunnenrohrs ist ein Kreisel eingesetzt. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 54.)

Wasserhebung durch Druckluft. — Mit Abb. (Min. of proceed. d. Londoner Ing.-Ver., Bd. 168, S. 353.)

Wasserentnahme mittels durchlässiger Röhren. (Ann. des ponts et chauss. 1907, II, S. 225.)

Verbesserung des Trink- und Gebrauchswassers durch Aluminatsilikate oder künstliche Zeolithe. (Mitt. a. d. Prüfungsstation f. Wasservers. u. Abwasserbeseitigung 1907, Heft 8.)

Entkeimung und Filterung von Trinkwasser durch das Ferrochlor-Verfahren. (Mitt. a. d. Prüfungsstation f. Wasservers. u. Abwasserbeseitigung 1907, Heft 8.)

Neuere Verfahren zur Härteprüfung des Wassers (s. **1907**, S. 522). (Archiv f. Hygiene, Bd. 61, S. 348.)

Erdstaudamm. Der Damm besteht auf der Talseite aus reinem Kies; von dort her bis zur Wasserseite ist immer mehr sandiges Erdreich beigemischt, so daß an der Wasserseite Kies und Sand zu gleichen Teilen verwendet sind. — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 162.)

Staumauer mit Strebepfeilern in Betonbau. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 214.)

Staumauer aus einzelnen dreieckigen Betonwänden mit Betondecke (s. **1907**, S. 523). — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 75.)

Eisenbeton-Hochbehälter eines Wasserwerks. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 203.)

Breyerscher Ziegelmehlfilter (D.R.P. 186737) für Wasserwerke; günstige Beurteilung. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 792.)

Ausbesserung eines Aquadukts aus Kalksteinbeton. (Min. of proceed. d. Londoner Ing.-Ver., Bd. 167, S. 153.)

Reinigung von Wasserröhren. Ergebnis der Versuche mit verschiedenen Vorrichtungen in Krefeld. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 695.)

Biegsame Wasserleitungsröhren für Unterwasserleitungen von Felten & Guilleaume in Mülheim. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 189.)

Wassermesser und ihre Unbequemlichkeiten; Beurteilung nach einer österr.-französischen Veröffentlichung. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 181.)

Selbstkosten der Einrichtungsarbeiten bei Wasserleitungsanlagen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 619.)

Verfahren zur Verhinderung des Einfrierens von Wasserpfosten (s. **1907**, S. 523). — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 408.)

Entwässerung der Städte.

Allgemeines. Schmutzwasserreinigung. (Z. f. Gewässerkunde 1907, S. 72.)

Verschiedene Verfahren der Klärung der Abwässer. (Engineering 1907, II, S. 36.)

Bestehende und geplante Anlagen. Versenkung eines 2 m weiten Rohres der Dresdner Entwässerung im Bett der Elbe. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 380.)

Entwässerung der Stadt Wildungen. Beurteilung des Entwurfs. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 490.)

Reinigung der Abwässer von Bad Harzburg mit Kläranlage. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 132.)

Kanalanlagen der Entwässerung von Kopenhagen (vgl. **1907**, S. 524). (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 33.)

Faulbehälter in Eisenbeton in Malvern (England). (Eng. record 1907, Bd. 55, S. 659.)

Dükeranlage für die Entwässerung von Paris bei Suresnes. (Ann. d. ponts et chauss. 1907, I, S. 171.) — Eine andre Dükeranlage. (Ebenda 1907, II, S. 234.)

Entwässerungskanäle in Jersey City. Stahlröhren mit Betonumhüllung und eigenartigen Dehnungsfugen. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 50.)

Eisenbetonkanäle in den Vereinigten Staaten. (Min. of proceed. des Londoner Ing.-Ver.) Bd. 167, S. 318.)

Kanalisationswesen in amerikanischen Städten; Reisebericht. — Mit Abb. Wochenschr. d. Arch.-Ver. in Berlin 1907, S. 151.)

Entwässerung von Manila. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 292.)

Einzelheiten. Verwendung von Zementröhren für Abwässer; Vor- und Nachteile. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 123.)

Selbsttätige Spülvorrichtung für Abwässer von F. Butzke & Co. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 460.)

Spülbehälter mit zeitweiliger selbsttätiger Entleerung. — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 50, S. 331.)

Wirksamkeit des Entwässerungsverfahrens von Shone. (Min. of proceed. des Londoner Ing.-Ver., Bd. 168, S. 311.)

Notauslaß mit selbsttätiger Wehrklappe. — Mit Abb. (Zentralbl. f. Bauverw. 1907, S. 513.)

Versuche über die Wirksamkeit verschiedener Filterstoffe zur Reinigung der Abwässer. (Eng. news 1907, I, S. 607.)

Bedeutung der Vorreinigung der Abwässer beim biologischen Verfahren. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 562.)

Reinigung des Kanalwassers durch Torffilter (s. **1907**, S. 524). (Comptes rendus des séances de l'académie des sciences, Bd. 144, S. 768.)

Das biologische Reinigungsverfahren der Abwässer. (Engineering 1907, II, S. 34.)

Vergasung des Abwasserklärschlammes, besonders wirtschaftlich beim Kohlebreiverfahren. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 463.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von Geh. Regierungsrat E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bauordnungen und Bebauungspläne.

Einfluß von Straßenbauplänen auf Grundstücksschätzungen. Ein kaum Erfolg versprechender Versuch, für die Wertberechnung eine allgemein gültige Formel aufzustellen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 419.)

Neue Polizeiverordnung für die Vororte von Berlin (s. **1907**, S. 517). (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 421.)

Bebauungsplan für ein Gelände bei Elberfeld. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 477.)

Bebauungsplan für das Spitalackerfeld bei Bern. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 266.)

Strafsenbau.

Allgemeines. Entwicklung der preußischen Chausseen unter der Herrschaft der Selbstverwaltung (s. **1907**, S. 525). (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 405.)

Statistik der Pflasterungen im Deutschen Reiche. (Techn. Gemeindebl. 1907, Nr. 10, Sonderbeilage.)

Bestehende und geplante Anlagen. Verbesserung der Straßenbefestigung in München. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 125.)

Wegebau und Fuhrwerk in Norwegen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 471.)

Asphaltpflaster am Themseufer in London an Stelle einer früheren Chaussierung. Die Asphaltdecke wurde auf eine Unterlage von Steinbrocken gelegt, deren Fugen mit Asphalt gefüllt wurden. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 200.)

Straßen aus Beton in einer neuangelegten Stadt bei Chicago. Fahrdämme, Fußwege und Bordkanten sind aus Beton hergestellt. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 559.)

Straßenwalze mit Querrippen zum Festfahren geölter Erdwege in Kalifornien. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Supplement, S. 47.)

Einzelheiten. Einfluß der Felgenbreite auf die Landstraßen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 403.)

Zerlegung breiter Straßen mit gemischtem Fracht- und Schnellverkehr in besondere Pflasterstreifen für beide Zwecke. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 470.)

Beton als Unterbettung von Pflaster beliebiger Art, seine Zusammensetzung, Herstellung und Stärke. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 579.)

Pflastersteinformate, insbesondere die Frage, ob mehr in schmalen oder breiten Reihen gepflastert werden soll. Die Frage wird nach Ansicht des Berichterstatters zu Unrecht zugunsten der breiteren Steine beantwortet. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 463.)

Dauer der verschiedenen Pflastergattungen mit oder ohne Straßenbahnschienen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 464.)

Anschluß des Pflasters an Straßenbahnschienen; neuere Ausführungsarten. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 419.)

Abnutzung des Holzpflasters (vgl. **1907**, S. 526) und Einfluß von Straßenbahngleisen auf Holzpflaster. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 440.)

Längen und Quergefälle der Asphaltstraßen in ihrer Abhängigkeit von den Straßenbahngleisen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 396.)

Amerikanische Straßenwalze mit Petroleumanfeuerung. (Engineer 1907, I, S. 508.)

Strafsenunterhaltung, Beseitigung des Strafsen- und Hauskehrichts.

Versuche mit Teerbesprengung der Chausseen (s. **1907**, S. 526). (Engineer 1907, I, S. 522, 556.)

Teeren der rheinischen Provinzialchausseen (s. **1907**, S. 245) zum Schutze gegen die Staubplage und zur besseren Erhaltung der Schotterdecken. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 401.)

Betriebskosten der Straßenreinigung in Bremen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 443.)

Behandlung des Hausmülls in Walworth. (Engineer 1907, II, S. 609.)

Bedeutung der Müllverbrennung für die Elektrotechnik. (Elektrotechn. Z. 1907, S. 641.)

Müllwagen mit Vorrichtung zum Hochziehen der Müllkasten. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 445.)

Aussonderung des Hauskehrichts von sonstigen städtischen Abgängen. Rechtsentscheidung. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 426.)

Müllbeseitigung in amerikanischen Städten. Reisebemerkungen. — Mit Abb. (Wochenschr. d. Arch.-Ver. in Berlin 1907, S. 154.)

Fernzünd- und Fernlöschvorrichtung für Straßenlaternen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 677, 731, 737, 860.)

E. Eisenbahnbau,

bearbeitet vom dipl. Ing. Alfred Birk, o. ö. Professor an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Linienführung und Allgemeines.

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen (s. **1906**, S. 357) i. J. 1906 im Vergleich zu der in den Jahren 1903, 1904 und 1905. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1331.)

Die Eisenbahnfrage in Italien (s. **1906**, S. 357). Privatdozent Dr. Constantino Bresciani bespricht die jüngste Gesetzgebung über Eisenbahnwesen und die ersten Ergebnisse des Staatsbetriebes. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1067.)

Das neue Bundeseisenbahngesetz in den Vereinigten Staaten; von Prof. Dr. B. H. Meyer. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1.)

Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1907, II, S. 85.)

Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs; Besprechung im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1907, I, S. 90.)

Statistik.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1905 (s. **1907**, S. 527). Gesamte Bahnlänge 98 655 ^{km}. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 955.)

Die Eisenbahnen Deutschlands in den Rechnungsjahren 1905 und 1904 (s. **1905**, S. 570 u. **1907**, S. 527). (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 265.)

Die Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs in den Jahren 1901 bis 1903 (s. **1906**, S. 357). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 169.)

Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen i. J. 1904. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 733, 745.)

Unter kgl. sächsischer Staatsverwaltung stehende Staats- und Privatbahnen i. J. 1905 (s. **1907**, S. 313). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 187.)

Hauptergebnisse der österr. Eisenbahnstatistik für das Jahr 1904 (s. **1907**, S. 313). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 205.)

Die Eisenbahnen in Frankreich i. J. 1903 (vgl. **1907**, S. 314). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 220.)

Betriebsergebnisse der sechs großen französischen Eisenbahngesellschaften für das Jahr 1906 (s. **1907**, S. 314). (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 158.)

Die belgischen Eisenbahnen in den Jahren 1904 und 1905 (s. **1907**, S. 528). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1204.)

Die Eisenbahnen im Königreich der Niederlande i. J. 1905 (s. **1906**, S. 358). Gesamtlänge 3030 km, davon 1284 km doppelgleisig. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1377.)

Die Eisenbahnen der Schweiz i. J. 1905 (vgl. **1907**, S. 528). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1188.)

Die Gotthardbahn i. J. 1906 (s. **1907**, S. 314). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1198.)

Betriebsergebnisse der italienischen Staatsbahnen i. J. 1905/06 (vgl. **1906**, S. 358). Betriebslänge am Jahresschluß 11 228 km. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1369.)

Eisenbahnen Großbritanniens i. J. 1905. Gesamtlänge 36 761 km, hiervon 20 423 km zweigleisig. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 346.)

Die russischen Eisenbahnen i. J. 1904 (s. **1906**, S. 359) nebst einigen Bemerkungen über die Sibirische und die Transbaikalbahn während des russisch-japanischen Krieges. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1138.)

Die orientalischen Eisenbahnen i. J. 1905. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 255.) — Desgl. i. J. 1906. (Ebenda, S. 1421.)

Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika (s. **1907**, S. 314) in den Jahren 1903/04 und 1904/05. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1383.)

Hauptergebnisse der argentinischen Eisenbahnen für die Jahre 1903 und 1904. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 240.) — Desgl. für 1904 und 1905. (Ebenda, S. 1219.)

Schantungbahn (s. **1906**, S. 217). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1432.)

Die japanischen Eisenbahnen (s. **1907**, S. 314). Gesamtlänge 7696 km, wovon 2465 km Staatsbahnen. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1434.)

Eisenbahnen Britisch-Ostindiens i. J. 1905 (vgl. **1907**, S. 528). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 232.)

Eisenbahnen in Siam (s. **1906**, S. 217). (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1244.)

Die Eisenbahnen am Senegal. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1116.)

Die Eisenbahnen Kanadas in den Jahren 1903/04 und 1904/05. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1429.)

Beschreibung ausgeführter Bahnanlagen.

Albulabahn (s. **1904**, S. 468); von Strohmeyer. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 225.)

Die Jekaterinenbahnen Rußlands. Nach russischen Quellen. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1325.)

Einige Tropenbahnen Ostasiens; von Reg.-Baumeister Giese. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1907, I, S. 21.)

Die Eisenbahnen in der Kapkolonie. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 264.)

Die Eisenbahn über den Isthmus von Tehuantepec. — Mit einer Kartenskizze. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 1239.)

Stadtbahn f. Güterbeförderung in Chicago. Tunnelbahn mit 61 cm Spurweite. Die breitfußigen Schienen lagern auf Einzelunterlagen aus Eisen und Beton. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 335.)

Eisenbahnoberbau.

Federweichen und Herzstücke mit umstellbarer Flügelschiene zur Herstellung eines lückenlosen Hauptgleises; von J. Grimme. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 210.)

Tränkung von Hölzern nach Ruping. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 238.)

Heftkraft der Hakennägel und Schwellenschrauben in den Schwellen. Versuche haben die Ueberlegenheit der Schwellenschrauben erwiesen. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 232.)

Unebenheiten der Schienenlaufflächen und ihre Folgen; von E. Perrond. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 89.)

Unterhaltung der Eisenbahngleise in den Bögen. Erwiderung von Hansen auf die Erläuterungen von Heubach (s. **1907**, S. 529); Entgegnung des Letzteren; weitere Ausführungen vom Direktionsrat von Saller. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 780, 953, 1061.)

Schienenwanderung an der neueröffneten Wocheinerbahn nächst Triest; von Ing. A. Wirth. Mittel zur Verhinderung der Verschiebungen. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 685.)

Bahnhofsanlagen und Eisenbahnhochbauten.

Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden (vgl. **1907**, S. 316). — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1907, I, S. 84.)

Der neue Rangierbahnhof Mannheim. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 691.)

Gestalt der Lokomotivschuppen (s. **1907**, S. 530); von W. Cauer. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 197, 222.)

Elektrisch betriebene Bahnen.

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten von Amerika (vgl. **1906**, S. 359); von Reg.-Baumeister Törpisch. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1907, II, S. 99, 133, 145, 165, 195.)

Eisenbahnbetrieb.

Kennzeichnung der Rangierwege; von W. Cauer. Die deutschen Einrichtungen sind den niederländischen überlegen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 821.)

Die neue Signalordnung und die einheitlichen Ausführungsbestimmungen für die deutschen Eisenbahnen (s. **1907**, S. 317). Hervorhebung der wichtigsten Abweichungen von der älteren Ordnung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 969; Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 442.)

Ueberfahren der Haltsignale. Besprechung aller bisher bekannten Einrichtungen, die den Zweck haben, bei unsichtigem Wetter den Führer noch besonders auf die Haltstellung der Signale aufmerksam zu machen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 761.)

Die selbsttätige Blockung und ihre Anwendung in den Vereinigten Staaten von Amerika. Amtlicher Bericht. (Bull. du congrès internat. des chem. de fer 1907, S. 795.)

Selbsttätige Sicherheitseinrichtungen Oerlikon für Planübergänge von elektrischen Bahnen nach dem Patent Zehnder. — Mit Abb. (Schweizer Bauz. 1907, II, S. 86.)

Unfälle auf den französischen Eisenbahnen in den Jahren 1902 und 1903. (Arch. f. Eisenbw. 1907, S. 226.)

F. Grund- und Tunnelbau,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Grundbau.

Gründung und Grundwasser-Abdichtung für den Erweiterungsbau der Bank für Handel und Industrie zu Berlin; von Th. Gesztessy. Um für die hohen Kellerräume eine zuverlässige Grundwasserabdichtung zu erhalten, wurde das Gebäude auf eine durchgehende Platte aus Eisenbeton gestellt, die durch Rippen und Eisenbetonbalken nach einer Richtung verstärkt ist, so daß diese als Tragbalken für die Gebäudepfeiler und somit die Umfassungsmauern und Zwischenwände dienen. Festigkeitsberechnung der Platte und der Balken; Ausführung der Gründung, bei der der Wasserspiegel des Grundwassers durch Brunnen abgesenkt wurde. — Mit Abb. und Schaub. (Beton u. Eisen 1907, S. 194.)

Gründungsarbeiten an den Pfeilern und Widerlagern der neuen Eisenbahnbrücke über den Neckar bei Heidelberg; von G. Lucas, R. Müller und G. Trauer. Wenn auch die Bodenbeschaffenheit eine Gründung in mäßiger Tiefe gestattet hätte, wurde mit Rücksicht auf eine spätere Kanalisierung des Neckars die Sohle der Strompfeiler auf 96 über N. N., d. h. 4,4 ^{m} unter Niedrigwasser angeordnet, während die auf den Ufern befindlichen Widerlager weniger tief (auf 98 bzw. 102 über N. N.) hinabgeführt zu werden brauchten. Die Baugruben der Strompfeiler wurden mit eisernen Spundwänden umgeben und nach Ausschachtung mit Stampfbeton von 1 : 5 : 8 Mischung ausgefüllt. Durch das Vorhandensein vieler Findlingsteine im Flußbett wurde das Einrammen der eisernen Spundpfähle erschwert, und in der Baugrube IV verbogen die Pfähle sich derart, daß der Abschluß der Baugrube an einer Stelle durch Einrammen einer kurzen Wand aus kleinen I-Trägern im Innern der Baugrube bewirkt werden mußte. Der Pfeilerkörper bestand aus Stampfbeton von 1:3:6 Mischung und wurde mit einer Verkleidung von Neckarsandstein umgeben. Als Schutz gegen Unterspülung dient eine 1,5 bis 2 ^{m} unter Spundwandoberkante reichende Steinpackung mit Abpflasterung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 378, 385.)

Kaimauergründung auf Betonsenkkasten von sehr bedeutenden Abmessungen im Rothesay-Dock bei Glasgow. Die Kästen haben eine Länge von 9,14 ^{m}, eine Breite von 6,41 ^{m} und eine Höhe von 9,45 ^{m} und wurden in voller Höhe eingesenkt, aber allmählich hochgeführt. Stärke der aus Betonblöcken mit versetzten Fugen hergestellten Wände 0,96 ^{m}. Die den Kasten teilende Längswand und die zwei Querwände haben dieselbe Stärke, und die dazwischen entstehenden Hohlräume von 1,75 $\times$ 1,75 ^{m} dienten zur Aushebung des Bodens. Unten war ein kräftiger Holzkranz mit Schneide aus V-förmig gebogenem Eisenblech angebracht. Unterstützung der Zwischenwände durch Balken von 30 $\times$ 30 ^{cm}. Nach der Absenkung wurde eine 2,9 ^{m} hohe Betonschicht eingebracht und dann der Hohlraum bis 0,6 ^{m} unter Oberkante mit Sand ausgefüllt. Die obere Schicht bestand wieder aus Beton. Abstand der Kästen voneinander 1,22 ^{m}; am Kopf der Kästen je drei Nuten von 23 ^{cm} Tiefe, von denen die beiden seitlichen durch Spundwände abgeschlossen wurden. Darauf wurde der Schlitz ausgebaggert und mit Beton ausgestampft. Mittels der mittleren, 45 ^{cm} breiten Nut griff dieser Beton dann in die Kästen. — Mit Abb. (Mitt. über Zement usw., Beiblatt der Deutsch. Bauz. 1907, S. 60.)

Gründungskasten mit Druckluftvorrichtung zur Verlängerung der Pfeiler gelegentlich der Verbreiterung der Blackfriarsbrücke in London (vgl. **1907**, S. 325). Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Engineering 1907, I, S. 853; Eng. record 1907, Bd. 56, S. 88.)

Gründung eines Pfeilers der Brücke über die Wear in Sunderland. Von 51,8 ^{m} Gesamthöhe des Pfeilers entfallen 13,4 ^{m} auf den mit Druckluft abgesenkten Kasten, der bis 26 ^{m} unter den Wasserspiegel versenkt wurde. Kurze Beschreibung. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Rev. industr. 1907, S. 353.)

Gründung mittels Senkbrunnen aus Eisenbeton an einer Brücke über den Foyle (s. **1907**, S. 532). Die Brunnen setzen sich aus einzelnen je 0,6 ^{m} hohen, 9,5 ^{m} langen und 2,45 ^{m} breiten und durch Mittelrippen versteiften Teilen zusammen, von denen der untere mit einem Brunnenkranz versehen ist und lotrecht stehende Eisen enthält, die den andern als Führung dienen. Die einzelnen mit Nut und Feder versehenen Teile wurden am Ufer in Holzschalungen hergestellt und nach vierwöchentlicher Erhärtungszeit mit Hilfe eines Krans versetzt. — Mit Abb. u. Schaub. (Beton u. Eisen 1907, S. 221.)

Gründungen bei kleiner Tiefe. Bei den 15 Brückenpfeilern einer Brücke in Brittisch Indien über den Bagmati mußte eine wasserführende etwa 4 ^{m} starke Schicht durchteuft werden, um auf festen Lehm zu gelangen. Man umfriedigte einen etwas größern Raum als die Grundfläche des auszuführenden Pfeilers mit 7 bis 8 ^{cm} starken und 1,8 ^{m} langen Stäben und legte hinter diese Faschinen, so daß man einen Aushub von geringer Tiefe vornehmen konnte; dann wurde etwa 1,8 ^{m} vom Innern der ersten Wand eine neue Reihe von Stäben geschlagen und mit Faschinen versehen, worauf ein neuer Aushub von 0,6 bis 0,9 ^{m} Tiefe erfolgen konnte. Nach drei- bis viermaliger Wiederholung hatte man den festen Boden erreicht, und es blieb ein Zwischenraum von r. 1,8 ^{m} neben dem Mauerwerkskörper. Wenn auch die Erdarbeiten bei diesem Vorgange größer waren, so konnten doch leichtere und billigere Baustoffe verwendet werden. Die Baugrube wurde durch Pumpen trocken gehalten. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 624.)

Gründung schwerer Bauten in tiefem Alluvialboden. Allgemeine Betrachtungen über die Anwendbarkeit der verschiedenen Gründungsarten. (Eng. news 1907, II, S. 87.)

Ausbesserung eines Brückenpfeilers im Kaiser-Wilhelm-Kanal durch Einspritzen von Zementmörtel (s. **1907**, S. 532). Durch das Gegenfahren eines schweren Lastschiffes hatte der Stützpfeiler der Drehbrücke bei Osterrönfeld Risse erhalten; die Risse wurden mit Zementmörtel ausgespritzt. — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 412.)

Anwendung von Grundwassersenkungen zu Neubauten und Wiederherstellungsarbeiten bei Fürstenwalde; von Zimmermann. Gegenüber den bisher nur bis zu etwa 4 ^{m} erfolgten Absenkungen und den mäßigen dabei geförderten Wassermassen (bis zu 125 $^{Sek.}/_{Liter}$) wurden bei den beschriebenen Grundwasserabsenkungen (zur Wiederherstellung des Grundmauerwerks am Oberhaupt und zum Bau der Kammersohle der zweiten Schleuse bei Kersdorf, zur Wiederherstellung der alten Schleuse bei Kersdorf und der Oberschleuse in Fürstenberg) Absenkungen bis zu 6 ^{m} und Wasserförderungen von zeitweise mehr als 500 $^{Sek.}/_{Liter}$ vorgenommen. Ausführliche Beschreibung und Zusammenstellung einiger Schlußfolgerungen. — Mit Abb. u. 2 Taf. (Z. f. Bauw. 1907, S. 411.)

Trockenhaltung des Untergrundes mittels Grundwasserabsenkung. Vorzüge und Ausführung der Grundwasserabsenkung bei Grundbauten. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 688.)

Unterfahrung der Mauern der Mount Royal-Pumpstation. Die zeitweilige Unterstützung erfolgte durch fachwerkartig angeordnete Balkenverbindungen. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 94.)

Untersuchungen über Schüttbetongründung; von Wiedenmann. In ein tieferes Altwasser der Isar wurde ein Holzkasten versenkt, der die Baugrubenwandung zu ersetzen hatte und auf seinem Boden eine 10 cm starke Schicht lehmigen Kieses erhielt, durch den der natürliche Boden nachgeahmt werden sollte. Nachdem der Kasten sich mit Wasser gefüllt hatte, erfolgte die Schüttung des Betons mittels eines Trichters unter allmählichem Anheben. Mischung des Betons aus 1 T. Portlandzement, 6 T. Kies und 3 T. scharfen Sand. Nach Herstellung des Probeklotzes von etwa 1 m Mächtigkeit wurde der Kasten vier Monate im Wasser stehen gelassen und dann heraufgewunden, worauf die Seitenwandungen entfernt wurden. Es zeigte sich, daß die Ablagerungen entsprechend den Anhebungen des Trichters in schalenförmigen Schichten erfolgt waren, zwischen denen an den Rändern weniger fest gebundene keilförmige Schichten einlagerten, die leicht abbröckelten, während der Kern fest erschien. Die Sohlschicht hatte gar keinen Zement aufgenommen und war weich geblieben. Diese sehr anschauliche Probe zeigt, daß man bei nicht umschlossenen Baugruben dem Rande der Betonschüttung nicht trauen darf, während bei der umschlossenen Baugrube auch die durch Auswaschung des Betons entstandenen weniger festen Randschichten immer noch in ihrer Festigkeit dem gewachsenen Boden gleichkommen. Um bei Betonschüttungen unter Wasser das teilweise Auswaschen des Betons zu verhüten, würde es erwünscht sein, einen Stoff zu finden, der den Beton zähflüssiger macht. (Südd. Bauz. 1907, S. 230, 238.)

Spundwand aus Formeisen (s. **1907**, S. 532). Aehnlich den schon bekannten Formeisen wird ein 30 cm hohes gewalztes Eisen verwendet, das mit den Flanschen in das benachbarte Eisen eingreift. — Mit Abb. (Zement u. Beton 1907, S. 286.)

Gründung mit „Simplex“-Betonpfählen; von Siegfried. Die Eisenbeton-Ges. führt in München zwei Gründungen mit „Simplex“-Pfählen mit Alligator-Spitzen aus. Ausführliche Beschreibung auch des Rammens; Angaben über die Tragfähigkeit der Pfähle und Formeln zu ihrer Berechnung. — Mit Abb. u. Schaub. (Mitt. über Zement usw., S. 65, Beiblatt der Deutsch. Bauz. vom 11. Sept. 1907.) — Aufsatz von W. Reiner über denselben Gegenstand. — Mit Schaub. (Beton u. Eisen 1907, S. 245.)

Rammpfähle aus Beton von Jaussner mit Einspülungsvorrichtung. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 447.)

Betonpfähle nach Raymond (s. **1907**, S. 248) wurden bei der Gründung eines 213 m hohen und 8000 t schweren Aussichtsturmes am Strande von Coney Island (Newyork) in größerer Anzahl angewendet. Die Grundpfeiler des 88 m dicken Turmes sind in Ringen um einen Mittelpfeiler angeordnet und ruhen auf einem mit Beton ausgefüllten Rost von I-Trägern, der seinerseits auf den über 815 Raymond-Pfählen gestreckten Holmen aus Eisenbeton gelagert ist. Die Betonpfähle von 20 cm unterem und 50 cm oberem Durchmesser stecken 9,5 m tief in dem feinen Sandboden und haben eine Längsversteifung aus fünf Eisenstäben von 20 mm Durchmesser. Kurze Beschreibung der Ausführung. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 12.)

Berechnung der Eisenbetonpfähle und die Theorie ihrer Einrammung; von Chaudesaignes. Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1907, S. 126.)

Pfahlspitzmaschine von Thomas Robinson & Sohn in Rochdale zur Zuspitzung der Fichtenpfähle für die Hafenbauten in Rotterdam. Die Maschine ist ähnlich wie die Bleistiftspitzer ausgebildet und wird durch Transmission angetrieben. Die Zeit der Zuspitzung eines Pfahles von 50 cm Seitenbreite beträgt 15 Minuten. — Mit Schaub. (Engineering 1907, I, S. 848.)

Vorrichtung zum Herausziehen von Vortreibpfählen zur Herstellung von Betonpfeilern (D. R. P. 185 961). Um während der Einbringung des Betons den hohlen Vortreibpfahl nach und nach hochziehen zu können, wurde der Pfahl bisher an seinem obern Ende mit einer Verstärkung und darunter mit einer aus zwei ⊔-förmigen Teilen bestehenden Rohrschelle versehen, deren gerade Flanschen Ringe zur Führung der Zugseile trugen. Diese Ringe sind nach dem neuen Patent nunmehr keilförmig gestaltet, so daß sie beim Anziehen der Seile ein selbsttätiges Festklemmen der Rohrschelle bewirken. — Mit Abb. (Beilage 35 zur Deutschen Bauz. v. 28. Aug. 1907.)

Pfahlramme zur Errichtung von Pfahlbrücken (piletrestle). Die Bahn des Rammbären läßt sich senkrecht zur Bewegungsrichtung der Ramme vorstellen, so daß auch geneigte Pfähle eingetrieben werden können. Darstellung verschiedener Pfahlbrücken der Canadian Pacific r. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. news 1907, II, S. 100.)

Die höchste Pfahlramme. Eine in Portland (Oregon) in Anwendung befindliche Pfahlramme kann Pfähle von 24 bis 35 m Länge einrammen. — Mit Schaub. (Eng. news 1907, II, S. 18.)

Tunnelbau.

Der Ausbau der zweiten Tunnelröhre des Simplontunnels wird in Aussicht genommen. Die Bauzeit ist auf sieben Jahre, der Kostenaufwand auf 28 Mill. M bemessen. (Beilage 36 zur Deutschen Bauz. vom 4. Sept. 1907; Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 53, 121, ausführliches Gutachten der Generaldirektion; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1720; Ann. f. Gew. u. Bauw. 1907, II, S. 108.)

Tunnelbauten der italienischen Zufahrtstrecke zum Simplontunnel. Der Preglia-Tunnel, der Varro-Spiral-Tunnel und der Trasquera-Tunnel und ihre Herstellung werden beschrieben. — Mit Abb. (Engineering 1907, II, S. 99.)

Dio offenen Strecken der neuen Alpenbahnen; von J. Zuffer. Neben diesen werden die vorkommenden Tunnel kurz besprochen. — Mit Abb. u. Lageplan. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 549.)

Tauerntunnel (vgl. **1907**, S. 534). Trotz der Schwierigkeiten, die dem Tunnelbau durch die Wassereinbrüche entstanden, sind nur noch 30 m zu durchbohren. Die Bohrung erfolgt nur noch auf der Südseite. Die Mauerung der Tunnelröhre wird auf der Nordseite durch den Wasserabfluß im Fortschritt verlangsamt. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 881.) — Der Durchschlag erfolgte am 21. Juli 1907 um 4 Uhr 50 Min. morgens. Kurze Beschreibung des 8526 m langen Tunnels, der Bauarbeiten und des Ausstandes der Arbeiter. (Daselbst, S. 894, 908.) Zusammenstellung der Leistungen beim Bau des Tunnels in Tabellenform bis Ende August 1907. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 528, 689.)

Maschinelle Anlagen beim Bau des Tauerntunnels (s. **1907**, S. 535); von Dr. K. Brabbé. Ausführliche Besprechung der Maschinenhäuser, der Wasserkraftanlage, der Lüftungs- und Bohreinrichtungen, der Trinkwasser- und Hydrantenanlage, der Förderung auf der Nord- und Südseite und der elektrischen Beleuchtung. Vorgang der Bohrarbeiten. — Mit Abb. u. Schaub. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 421, 441.)

Tabellarische Zusammenstellung des Standes der Arbeiten am Lötschbergtunnel (Länge 13735 m) im Juni, Juli und August 1907 (s. **1907**, S. 534). (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 527, 654, 689.)

Monatsausweise über die Arbeiten am Lötschbergtunnel (s. **1907**, S. 534). Im Juni und Juli 1907 mußte die mechanische Bohrung teilweise eingestellt werden, die durchschnittliche Tagesleistung betrug auf der Nordseite 4,06 bzw. 4,04 m, auf der Südseite 4,86 bzw. 4,73 m, während im August auf der Nordseite mit drei Meyerschen Perkussionsmaschinen 5,45 m und auf der Südseite mit zwei Ingersoll-Perkussionsmaschinen 5,2 m Tagesfortschritt erzielt wurden. Im August 1907 betrug

	N. S.	S. S.	Zus.
der Sohlenstollen-Fortschritt	169 m	156 m	325 m,
die Länge des Sohlenstollens	772 m	814 m	1586 m,
Gesteinstemperatur vor Ort	8,5 ° C	14,5 ° C	—

Arbeiter waren im ganzen 776 beschäftigt. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 27, 77, 140.)

Monatsausweise über die Arbeiten am Rickentunnel (s. **1907**, S. 533). In den Monaten Juni und Juli 1907 mußten die Vortriebarbeiten wegen der Gasausströmung eingestellt bleiben. Die Gasflamme bei 4141 m von der Nordmündung brennt nur noch schwach, so daß die Lufttemperatur bei 4135 m von 55 ° C Ende Juli auf 23 ° C zurückgegangen war. Dagegen wurde am Firststollen, am Vollausbruch und an der Herstellung der Gewölbe und Widerlager weitergearbeitet. Im August konnte die Arbeit an den beiden Richtstollen auch noch nicht aufgenommen werden. Vollendet waren am 31. August südseitig 3524 m, nordseitig 3382 m, zusammen 6906 m oder 80,3 % der Gesamtlänge. Die Arbeiterzahl betrug durchschnittlich zusammen 707 Mann. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 27, 89, 140.)

Bauausführung des Gattico-Tunnels im Zuge der Santhia-Borgomanero-Arona-Bahn; von Crugnola. Der Tunnel befindet sich zwischen den Stationen Borgomanero und Comignago, ist 3308,63 m lang und fällt in der Richtung gegen Arona auf seiner ganzen Länge mit 7,8 ‰. Er hat drei Krümmungen mit 600 bis 1000 m Halbmesser. Die größte Ueberlagerung des Tunnels beträgt 85 m, die mittlere 60 m. Nach den geologischen Voruntersuchungen hatte man in den ersten zwei Kilometern eine Moräne der letzten Eiszeit mit Uebergang zum alten Diluvium, in der übrigen Strecke eine Moräne der jüngsten Eiszeit zu erwarten. Im Bereich des Gesteinswechsels fand, wie vorausgesetzt, starker Wasserandrang statt, und zwar in einem solchen Umfange, daß man, um die Fertigstellung des Tunnels nicht zu verzögern, sich entschloß, drei Schächte abzuteufen, wodurch die Ausführung des Tunnels von acht Angriffspunkten aus möglich wurde. Später kam noch ein vierter Schacht hinzu, der indessen für den Tunnelvortrieb nicht verwendet werden konnte. Besondere Schwierigkeiten bereitete die Südseite. Die einzelnen Strecken mußten in verschiedener Weise vorgetrieben und hergestellt werden, und zwar mit gewöhnlichen Mitteln mittels Firststollen, dann zwar in wagerechtem Vortrieb, aber mit Druckluft und endlich mittels Senkkasten und Druckluft, streckenweise auch mittels seitlicher Hilfsstollen. Beschreibung der verschiedenen Verfahren. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 6, 10, 29, 67; Génie civil 1907, Bd. 51, S. 374.)

Selby Hillstr.-Eisenbahntunnel zu St. Paul (Minn.). Statt der in einer Steigung von 16,5 % liegenden, seither durch eine Kabelbahn überwundenen Strecke wurde bei Einführung des elektrischen Betriebes ein mit Beton verkleideter Tunnel mit 7 % Steigung für die Straßenbahn angelegt, der mit den Anfahrrampen 510 m lang ist. Beschreibung des Baues. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 306.)

Kicking-Horse-Fluß-Tunnel der Canadian Pacific r. (s. **1907**, S. 536). Der mit einem Halbmesser von 190 m durch einen Bergvorsprung in blauem Ton geführte Tunnel erhielt ursprünglich nur eine Holzzimmerung, bewährte sich aber nicht, sondern wurde eingedrückt. Daher wurde ein neuer 210 m langer eingleisiger Tunnel erbaut, zur Hälfte in gerader Linie, zur Hälfte in einer Krümmung von 220 m Halbmesser, der zum Teil in festerem Gebirge liegt, während unterdessen eine zeitweilige Umgehungsbahn um die Bergnase den Verkehr aufrecht erhielt. Der Tunnel wurde vollständig in Beton hergestellt, den man mit Kahnschen Stäben verstärkte. Betonmischung im Sohlengewölbe 1 : 3 : 6, in der Seitenwandung 1 : 2, 5 : 5, im Gewölbe zu 1 : 2 : 4. Die Ausführung erfolgte durch Vortreiben zweier Stollen in der Höhe der Gewölbekämpfer, worauf der Vortrieb eines Firststollens mit Einbau und Absteifung der Kronenbalken bis hinab zu den Kämpferschwellen folgte. Diese wurden durch Pfosten unterfangen, die in seitlich zuvor ausgehobenen Schlitzen aufgestellt wurden. Daran schloß sich der Ausbruch des bis dahin stehengebliebenen Gebirgskernes in der Höhe vom Kämpfer bis zur Tunnelsohle. Den Schluß bildete die Auskleidung mit Beton. Die Arbeiten dauerten vom 1. Okt. 1905 bis zum 31. Juli 1906; der Tunnel wurde am 1. Sept. 1906 in Betrieb genommen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 855.)

Umbau des achten Straßentunnels in Kansas City. Der Tunnel wurde tiefer gelegt und erhielt in dieser tieferen Lage Widerlager aus Eisenbeton und eine Eisenbetondecke. Beschreibung der Ausführung. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 385; Eng. news 1907, II, S. 128.)

Kosten und Ausführungsweise eines Tunnels für Wasserröhren unter dem Mystic-Fluß zu Boston; von Saville. Zur Unterführung der 610 mm starken Röhre dient ein 433 m langer kreisförmig gemauerter Tunnel, der an beiden Enden gemauerte Schächte von 19 m Höhe hat, in denen das Rohr wieder hoch geführt wird. Bauausführung; Kosten. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 332.)

Entwurf einer Berliner Untergrundbahn, Wannseebahn-Stettiner Vorortbahn, die den elektrisch betriebenen Verkehr mit dem Innern der Stadt vermitteln soll. Die lichte Höhe des Tunnels soll 4,4 m, die Breite 8,5 m betragen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 945.)

Metropolitain-Bahn in Paris (s. **1907**, S. 535); Fortsetzung. — Mit Abb. u. Schaub. u. 4 Taf. (Nouv. ann. de la constr. 1907, S. 117, 130, 146.)

Die Newyorker Untergrundbahn sollte am 1. Sept. 1907 eröffnet werden; durch entstandene Bauschwierigkeiten ist jedoch die Eröffnung auf den 1. Mai 1908 verschoben worden. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 855.)

Die Unterwassertunnel zu Newyork (s. **1907**, S. 535); von C. Prelini; Fortsetzung. Die Tunnelbauten der Pennsylvania-Eisenb. werden ausführlich beschrieben, auch die Stützung des Tunnelrohres mittels Pfählen. — Mit Abb. (Engineering 1907, I, S. 667.)

Tunneleinsturz bei Gummersbach. Der Tunnel der Nebenbahnstrecke Dieringhausen-Brügge zwischen Gummersbach und Kotthausen, mit dessen teilweiser Abtragung man wegen schadhafter Stellen beschäftigt war, ist am 31. Juli 1907 auf einer Länge von 15 m eingestürzt und durch weitere Nachstürze wurde die Einsturzstrecke bald 50 m lang. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 918.)

Der Umbau des Hauensteintunnels wird erwogen. Der 1857 erbaute 2500 m lange Tunnel liegt

ungünstig hoch und hat beiderseits Rampen von 22 bzw. 26 ‰ Steigung. Es sollen Vorarbeiten für einen tiefer gelegenen Tunnel mit nicht mehr als 10 ‰ Rampensteigung gemacht werden. Der neue Tunnel würde eine erheblich größere Länge von etwa 9 km erhalten. Die Gesamtkosten werden auf rd. 16 Mill. M geschätzt. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 58; Beilage 36 zur Deutschen Bauz. vom 4. Sept. 1907; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 921.)

Bemerkungen über die Erscheinungen der Mörtelzersetzung in verschiedenen Tunneln der Pariser Ringbahn und über die bei der Ausbesserung angewendeten Mittel; von Collot. Die Tunnel von Belleville (1125 m lang) und von Montrouge (900 m lang) waren durch Sickerwasser im Mauerwerk geschädigt worden, so daß dieses ausgebessert werden mußte. Beschreibung der Ausbesserung. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 31.)

Vollendung der Geraderichtung (grade rectification) des Batterytunnels in Newyork (s. **1907**, S. 536). Kurze Beschreibung. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 76.)

Pfahlgründung für Tunnel in weichem Boden. Mit Hilfe einer fahrbaren Wasserdruckramme werden die Pfähle durch Löcher im Tunnelmantel in den Boden getrieben. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 43, 173.)

Lüftungsanlage der beiden Battery-Tunnelröhren der Newyorker Untergrundbahn. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 371.)

G. Brückenbau und Fähren,

bearbeitet von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. Otzen in Hannover.

Allgemeines.

Neubau der festen Straßen- und Eisenbahnbrücken über den Rhein bei Cöln. Ergebnis der Ausschreibungen. (Deutsche Bauz. 1907, S. 470.)

Brückeneinsturz bei Chattanooga (Tenn.). Der Einsturz erfolgte durch Sprengungen für in der Nähe stattfindende Erdarbeiten. (Eng. news 1907, II, S. 144; Eng. record 1907, Bd. 56, S. 56.)

Hölzerne Howeträger; von Balfour. Angaben über den Bau einer hölzernen Eisenbahnüberführung in waldreicher abgelegener Gegend. 45 m Spannweite, 7,5 m Trägerhöhe. (Eng. news 1907, II, S. 225.)

Billige Verfahren der Brückenaufstellung Herstellung von Lehrgerüsten, die auf andern Baustellen wieder verwendbar sind. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 216.)

Weitgespannte Wölbbrücken; von Engesser (**1907**, S. 403 bis 440).

Steinerne Brücken.

Abbruch einer steinernen gewölbten Brücke über der französischen Nordbahn. Der Abbruch erfolgte unter Aufrechterhaltung des Betriebes. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, Heft 3; Eng. news 1907, II, S. 120.)

Beton- und Betoneisenbrücken.

Eisenbahnbrücke bei Chippis (Kanton Wallis). Die eingleisige Fahrbahn ist an zwei aus Eisenbeton hergestellten Bogenträgern aufgehängt. Spannweite 60,44 m; Pfeil 9,15 m; Querschnitt der Bogenträger am Kämpfer 2,6 × 1,2 m, im Scheitel 1,5 × 0,8 m. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 307, 319.)

Eisenbetonviadukt bei Deurne-Merxem. Drei gewölbte Oeffnungen von 43,3 m und zwei Halbgewölbe von 21,6 m Spannweite. Fahrbahn 9 m breit. (Engineer 1907, II, S. 157.)

Neue Stanfordbrücke (Worcestershire). Ersatz einer alten gußeisernen Bogenbrücke (1797) durch eine gewölbte Eisenbetonbrücke. Drei Oeffnungen von je 29,5 m Spannweite. (Engineering 1907, II, S. 266.)

Bogenbrücke in San Sebastian. Drei Oeffnungen von je 24 m Weite und 1,9 m Stich. — Mit Abb. (Beton u. Eisen 1907, Heft VII, S. 168.)

Entwurf einer Brücke über die Bregenzer Ach. Eisenbeton-Fachwerkbrücke. Gesamtlänge 165 m; größte Spannweite 23,6 m. Die Hauptträger sind Parabelträger. — Mit Abb. (Beton u. Eisen 1907, Heft IX, S. 222.)

Walnut Lane-Bogenbrücke in Philadelphia (s. **1907**, S. 258). Die Herstellung erfolgt in mehreren Ringen. Das Lehrgerüst ist für jeden Ring 70 m lang, 44 m hoch und 17 m breit und wird nach Fertigstellung des Betonmauerwerks seitlich verschoben. (Eng. news 1907, II, S. 168; Eng. record 1907, Bd. 56, S. 222.)

Kosten der Betoneisenbrücken; von Carver. Kurze Zusammenstellung. (Eng. news 1907, II, S. 193.)

Drei Betoneisen-Bogenbrücken in Venice (Kalifornien); von Ehlers. Besonders leichte Bauart; Hauptöffnungen von 60,54 und 45 m Spannweite. (Eng. news 1907, II, S. 234.)

Moselbrücke in Sauvage bei Metz. Vier Oeffnungen von 30 und 2 × 34 m Spannweite; Dreigelenkbogen; Gelenke aus Beton. (Deutsche Bauz. 1907, Mitt. über Zement, Beton, Eisenbetonbau, Bd. IV, Nr. 18 und 19.)

Eiserne Brücken.

Blackwells Island-Brücke (s. **1907**, S. 538). Die Aufstellung ist Mitte Mai 1907 beinahe beendet. (Eng. record 1907, Bd. 55, S. 670.)

Neue Neckarbrücke bei Heidelberg (s. oben). Vier Oeffnungen (68,08, 47,2, 47,5 und 47,5 m Spannweite) sind mit Fachwerkbogen mit Zugband überspannt. Gründungen der Pfeiler und Widerlager; Eisenkonstruktion; Windverband; Einsturz der Hauptöffnung; Probebelastung. (Deutsche Bauz. 1907, S. 378, 385, 402, 407, 418.)

Brücke über den Wear bei Sunderland (s. oben). Eisenbahn- und Straßenbrücke mit Balkenfachwerkträgern. Hauptöffnung von 108 m Spannweite; Abstand der Hauptträger 7,9 m; Fahrbahnen übereinander. (Engineering 1907, II, S. 43; Rev. industr. 1907, S. 353.)

Talübergang bei Westerburg (Westerwald). Ganze Länge 225,6 m; Gerberträger auf Gerüstpfeilern. (Z. f. Bauw. 1907, S. 406.)

Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg (s. **1907**, S. 538); Schluß. Festigkeitsberechnung: Hauptträger, Pylonen, Querrahmen, Brückentafel, Windverband; Kräftewirkungen während des freien Vorbaues. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1250.)

Neue Bogenbrücke über den Eastriver bei Newyork nach dem Entwurf von Lindenthal (s. **1907**, S. 537). Hauptbauwerk eines 5 km langen eisernen Viaduktes der neu geplanten Verbindungsbahn von Brooklyn nach New England nördlich von Newyork; Zweigelenkbogenbrücke von 298 m Spannweite über das Hell-Gate, einen Arm des Eastriver. Die viergleisige Fahrbahn durchschneidet den Fachwerkbogen in einer Höhe von 42,5 m über Wasserspiegel. Bauzeit auf 2½ Jahre geschätzt. (Railr. gaz. 1907, S. 750; Scientif. American 1907, I, S. 468; Deutsche Bauz. 1907, S. 489; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1281.)

Kettensteg über die Aare in Bern von Ackermann. Fußgängersteg von 54,5 m Spannweite; Ketten aus Augenstäben gebildet. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 105.)

Auswechselung des eisernen Ueberbaues der Walschbrücke bei Königsberg i. Pr. Drei Oeffnungen von je 43 m Spannweite und 125 t Gewicht. Eiserne Hilfsgerüste. Beschreibung des Bauvorganges. — Mit Abb. (Deutsch. Bauz. 1907, S. 546.)

Quebeck-Brücke (s. 1907, S. 538). Eingehende Beschreibung aller Einzelheiten. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 25, 35, 65, 89, 130, 169, 210, 323, 343; Engineer 1907, II, S. 231; Engineering 1907, II, S. 351, 388, 418.)

Einsturz der Quebec-Brücke. Ausführliche Berichte mit zahlreichen Abb. der Einzelheiten des Trümmerfeldes. (Eng. news 1907, II, S. 256, 284, 318; Engineering 1907, II, 371, 391, 423; Eng. record 1907, Bd. 56, S. 276, 330; Scientif. American 1907, II, S. 185; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1598.)

Austerlitz-Brücke über die Seine in Paris. Beschreibung der zweigleisigen Zufahrtbrücke, die eine wagerechte Krümmung von 75 m Halbmesser hat. Der durchlaufende Träger auf drei Stützen ist in der Krümmung gemessen 69 m lang. — Allgemeine Theorie wagerecht gekrümmter Brücken. (Eng. news 1907, II, S. 155.)

Eiserner Viadukt in Kansas City. Länge des Bauwerkes 2500 m. Meist Blechträger von je 13 m Spannweite; jede achte Oeffnung als Gruppenfeiler ausgebildet. Mehrere größere Oeffnungen, bis 93 m Spannweite, sind mit Parallelträgern überbrückt. Eingehende Beschreibung. (Eng. news 1907, II, S. 323.)

Richland Creek-Viadukt. Eingleisiger Viadukt, 700 m lang und bis 40 m hoch. Abwechselnd Blechträger von 12 und 24 m Spannweite. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 134.)

Dreigelenk-Blechbogenbrücke in Princeton. Vier Oeffnungen von je 28 m Spannweite. Die Blechwand füllt die Bogenzwickel. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 173.)

Genesee River-Viadukt der Erie R. Eingleisige Brücke; Blechträger; abwechselnd Oeffnungen von 12 m und 24 m; zwei Stromöffnungen von je 36 m. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 238.)

Aufstellung des Las Vacas-Viaduktes (s. 1907, S. 326). Beschreibung der Aufstellungsarbeiten in der unwirtlichen Gegend Guatemalas. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 297.)

Hängedecke für eiserne Eisenbahnbrücken mit durchgehendem Kiesbett. Vorschlag für eine Fahrbahn mit möglichst geringer Bauhöhe. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 491.)

Bewegliche Brücken.

Rollenklappbrücke in Haarlem. Eingleisige Eisenbahnbrücke mit einer festen Oeffnung von 38 m und einer beweglichen von 10,5 m Spannweite. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1907, II, S. 15.)

Klappbrücke in Portsmouth. Eine Oeffnung von 22 m Spannweite. Kurze Beschreibung. — Mit Abb. u. Schaub. (Engineering 1907, II, S. 15.)

Neuere Klappbrücken in Amerika. Eisenbahn- und Straßenbrücke von je 42 m Lichtweite über den Illinois in Peoria in der Bauart von Rall und Scherzer. Eisenbahnbrücke von 45 m Lichtweite nach Page in Chicago. (Eng. news 1907, II, S. 56.)

Eisenbahndrehbrücke über die Hunte bei Oldenburg. Zweigleisig, 60 m lang, 250 t schwer; eigenartige Einrichtung zum Schließen und Oeffnen. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, Heft 9; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1361.)

Doppelte Klappbrücke in Duisburg. Bewegliche Oeffnung von 16 m. — Mit Abb. u. Schaub. (Engineer 1907, II, S. 129.)

Eisenbahndrehbrücke im Duisburg-Ruhrorter Hafen; von Ottmann u. Löbell. Beschreibung der Brücke und eingehende Erörterung der Bewegungsvorrichtung. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 484.)

H. Gewässerkunde, Meliorationen, Fluſs- und Kanalbau, Binnenschiffahrt,

bearbeitet von Wasserbauinspektor Soldan in Fritzlar.

Gewässerkunde.

Regen- und Abflußmengen bei großen Regengüssen; von H. Keller. Nachweis des Zusammenhangs zwischen minutlicher oder stündlicher Regenstärke und der Dauer des Niederschlags. Die kurz dauernden und örtlich beschränkten Platzregen sind in der Regel besonders groß in trocknen Gebieten. Bei den länger andauernden und größere Gebiete treffenden Landregen erreicht die größte Regenstärke ein um so höheres Maß, je größer die mittlere jährliche Niederschlagsmenge ist. Hinweise auf die Anwendung der vorliegenden Beobachtungen auf Hochwasserberechnungen für städtische Entwässerungen und im Flußbau. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 321.)

Bewegung von Grundwasser. Der Ingenieur der Amsterdamer Wasserversorgung J. M. K. Pennink hat durch Modellversuche die Strömungsrichtung des Grundwassers nach einem Sammelkanal oder Sammelbrunnen anschaulich gemacht. Die Stromfäden verlaufen gekrümmt und steigen in der Nähe der Sohle des Sammlers schräg von unten nach oben. — Mit Abb. (Z. des österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 506.)

Die nordböhmischen Talsperren während des Hochwassers am 13., 14. und 15. Juli 1907. Angaben über die Zuflußmengen und über die Wirkung der Sperren. Die Zuflüsse stiegen bis auf 2,44 cbm/Sek. auf 1 qkm, bei einer Größe des Niederschlagsgebiets von 4,1 qkm. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 520.)

Fortschreitende und stehende Wellen in Flüssen; von Vaughan Cornish. (Engineering 1907, II, S. 119.)

Südappalachische Ströme. Kurze Beschreibung der Flußläufe im Südosten der Vereinigten Staaten und der an diesen Strömen verfügbaren Wasserkräfte. — Mit Abb. (J. of the Franklin-Instit. 1907, II, S. 161.)

Meliorationen.

Hebersiel mit selbsttätiger Entlüftung zum Ent- und Bewässern der eingedeichten Marschen. Im Scheitel des Hebers befindet sich eine größere Kammer, in der sich die vom Wasser mitgeführte Luft sammeln kann. Eine dünne Rohrleitung führt von dieser Kammer nach dem Binnenwasser. An die Rohrleitung ist eine Wasserstrahlpumpe angeschlossen. Bei hohem Außenwasser geht ein Strom durch das dünne Rohr und setzt die Strahlpumpe in Tätigkeit. Hierdurch wird die Luft aus der Kammer abgesaugt und der Heber tritt bei niedrigem Außenwasser von selbst in Tätigkeit. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 345.)

Bewässerung im Westen Kanadas. Kurze Angaben über eine Versammlung der „First Canadian Irrigation Convention". U. a. Mitteilungen über die richtige Art, die Abgaben für das Wasser zu erheben. (Engineering 1907, II, S. 308.)

Arbeiten der Landeskulturbehörde der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Durch Gesetz vom 17. Juni 1902 ist festgesetzt, daß die Einnahmen aus dem Verkauf von Staatsländereien in dreizehn Staaten des Westens und drei Territorien zu einem Schatz aufgesammelt werden, der zur Kultivierung von Oedländereien bestimmt ist. Die Einnahmen aus den so erschlossenen Gebieten fliessen dem Schatze wieder zu. Von 1901 bis 1908 wird der Schatz auf etwa 40 Mill. Doll. geschätzt. Die bereits ausgeführten und noch im Bau befindlichen Bewässerungen werden kurz beschrieben. — Mit Abb. (J. of the Franklin-Instit. 1907, II, S. 29.)

Flufsbau.

Kiesfänge; von J. Wey. Im Kanton St. Gallen sind vor den Mündungen der Wildbäche in den Rheintalischen Binnenkanal Sammelbecken angelegt, die das bei Hochwasser mitgeführte Geschiebe zurückhalten sollen. Am untern Ende sind diese Becken mit einer Ueberfallmauer abgeschlossen. In dieser Mauer befinden sich zwei Grundablässe. Sobald ein Hochwasser eintritt, werden die Grundablässe zunächst geöffnet, um zu erreichen, daß das vom Bach mitgeführte Geschiebe möglichst weit in das Becken eindringt und nicht als Barre am obern Ende liegen bleibt. Sobald bemerkt wird, daß das Geschiebe bis in die Nähe der Grundablässe vorgedrungen ist, werden diese geschlossen. Die im Becken abgelagerten Massen werden zum Straßenbau, als Mauersand und der Schlamm zur Bodenauffrischung in den umliegenden Feldern abgefahren. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 374.)

Eigenartige bewegliche Kronenwehre bei Lockport am Illinois-Michigan-Kanal als Verschlüsse von zwei Freiläufen. Segmentförmige Schützen von 8 m Halbmesser, die beim Oeffnen in eine Kammer des Wehrrückens versenkt und dann später wieder geschlossen werden, indem man das Oberwasser in die Kammer treten läßt. In ihrer höchsten Stellung können die Schützen verriegelt werden, so daß man die Kammer zur Besichtigung trocken legen kann. Sehr sorgfältig und eigenartig sind die Dichtungen der Anschlagfugen ausgebildet. Bei der Ausbildung aller Einzelheiten mußte besonders auf das starke Eistreiben Rücksicht genommen werden. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1878.)

Verlegung des Flußbetts des Colorados in Kalifornien. In den Jahren 1896 bis 1904 wurde aus dem Colorado eine Bewässerungsanlage für das „Imperial valley", eine mächtige, unter dem Meeresspiegel liegende Landfläche, abgezweigt. Bei einem großen Hochwasser im Jahre 1904 bahnte sich der Fluß einen neuen Weg in der Richtung des Bewässerungsgrabens, dem schließlich der ganze Zufluß vom obern Colorado folgte, während das alte Flußbett austrocknete und der Colorado seine Verbindung mit dem Meer vollständig verlor. Die Schäden in dem erst seit wenigen Jahren der Kultur erschlossenen Gebiet waren außerordentlich groß. Nachdem sechs vergebliche Versuche gemacht worden waren, den Colorado wieder in sein altes Bett zurückzudrängen, gelang dies endlich im Frühjahr 1907. Beschreibung der verschiedenen Versuche, das neue Flußbett abzudämmen. — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 73.)

Allgemeiner Wettbewerb für die Konstruktion beweglicher Wehre in Flüssen; von Deinlein. Das Preisausschreiben war von der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien im Verein mit den Landeskommissionen für Flußregulierungen in den Königreichen Böhmen und Galizien erlassen worden. Die drei mit Preisen ausgezeichneten Entwürfe werden beschrieben. Bei zwei Entwürfen ist der Verschlußkörper an den Enden zweier Wagebalken befestigt, deren entgegengesetzte Enden Gegengewichte tragen. Der dritte Entwurf sieht zwei übereinander liegende Rollschützen vor. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 445.)

Der Hochwasserschutz in Ungarn; von Kvassay. In Ungarn sind zurzeit 3683 ha des Donau- und Theißgebiets durch Deiche geschützt. Im Zusammenhang mit den Eindeichungen sind bedeutende Verkürzungen der Flußläufe und sonstige Regelungen ausgeführt. Das Niedrigwasser hat sich infolge dieser Arbeiten wesentlich gesenkt. Dagegen ist das Hochwasser beträchtlich gestiegen. Im Theißtal ist infolgedessen die der Ueberschwemmungsgefahr ausgesetzte Fläche um 350 000 ha gewachsen. Die Querschnitte der Deiche sind wesentlich stärker als die in Norddeutschland üblichen. Kronenbreite in der Regel 4 bis 6 m; Außenböschung 1:3; Binnenböschung 1:2; Kronenhöhe über höchstem Hochwasser 1,0 bis 1,5 m. In Höhe des Hochwassers liegt binnen eine 4 m breite Berme. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 566.)

Kanalbau.

Umbau des Erie-Kanals. Abmessungen und zu erwartende Leistungsfähigkeit. Größe der einzelnen Baulose. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 508.)

Dampfpumpwerk bei Briare; von Huet. Durch das Pumpwerk wird der Kanal von Briare aus der Loire mit Wasser versorgt. Größte Leistung 800 l/Sek.; größte Hubhöhe 43,09 m. Es sind vier Gruppen von je zwei einfach wirkenden Pumpen mit senkrechten Zylindern aufgestellt. Die Pumpen stehen im Keller, darüber im Erdgeschoß die Dampfmaschinen. Der Unterschied zwischen dem Niedrigwasser und dem höchsten Hochwasser der Loire beträgt fast 8 m. Die Pumpen sind deshalb unter dem höchsten Hochwasser angeordnet. Die Pumpen bleiben unter der geforderten Leistung, sobald der Wasserstand der Loire auf + 127,1 m, d. h. 1,3 m über Niedrigwasser fällt. Dieser Mangel rührt daher, daß bei wachsender Saughöhe an den Ventilen sehr heftige Stöße auftreten, sobald man die zur Förderung von 800 l/Sek. erforderliche Hubgeschwindigkeit einhält. Nach zehnjährigem Betrieb des Pumpwerks entschloß man sich, diesem Mangel durch Vorschalten von zwei Pumpen mit 2 m Hubhöhe abzuhelfen. Kosten des Pumpwerks mit allen Leitungen 2 240 000 M., für die beiden Hilfspumpen 20 400 M. — Mit Abb. (Ann. des ponts et chauss. 1907, II, S. 150.)

Binnenschiffahrt.

Zollschuppen im Düsseldorfer Hafen; von Geiß. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 41.)

Neuer Handels- und Industriehafen in Frankfurt a. M. Die Stadt Frankfurt plant große neue Hafenanlagen im Osten mit Anschluß an den Ostbahnhof. Die Kosten sind auf rd. 57 Mill. M einschließlich Grunderwerb veranschlagt. Ein erheblicher Teil dieser Summe wird voraussichtlich durch Wiederverkauf von Fabrikgrundstücken am neuen Hafen gedeckt werden. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 507.)

Kanal Leipzig-Riesa und die Kanalisierung der Mulde. Besprechung der verschiedenen Wege, auf denen Leipzig an das deutsche Wasserstrassennetz angeschlossen werden kann. (Z. f. Binnenschiff. 1907, S. 243.)

Kanal Leipzig-Torgau. (Z. f. Binnenschiff. 1907, S. 259.)

Flußschiffahrt in den deutschen afrikanischen Schutzgebieten. (Z. f. Binnenschiff. 1907, S. 260.)

Die Schiffahrt auf den ostafrikanischen Binnenseen. (Z. f. Binnenschiff. 1907, S. 261.)

Notwendigkeit der Hebung der Flußschifffahrt auf dem Paraná und Paraguay; von Offermann. (Z. f. Binnenschiff. 1907, S. 362.)

Schleppversuche mit Kanalkahnmodellen in unbegrenztem Wasser und in drei verschiedenen Kanalprofilen, ausgeführt in der Uebigauer Versuchsanstalt. Die Versuche ergaben die Ueberlegenheit des scharf gebauten Kahns gegenüber dem löffelförmigen, ferner die Ueberlegenheit muldenförmiger Kanalquerschnitte gegenüber den trapezförmigen und rechteckigen. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 434.)

Beitrag zur Theorie des Schiffswiderstandes; von Lorenz. Versuch, die vorliegenden Ergebnisse von Schleppversuchen in der Natur und im Modell durch eine Näherungsformel zu fassen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1824.)

Eine transalpine Wasserstraße; von Riedel. Kurze Zusammenfassung der beim Mailänder Schiffahrtskongreß von dem Generalberichterstatter hierüber mitgeteilten Ansichten. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 505.)

Studie über den Schiffahrtsweg von Hâvre nach Marseille über Paris, Montargis und Nevers; von Mazoyer. Zwischen der Seine und der Rhône bestehen Kanäle für Schiffe von 300 t Tragfähigkeit bei 2,2 m Wassertiefe. Kurze Beschreibung der beiden vorhandenen Linien, der Baukosten und der Verkehrsstärke. — Mit Abb. (Ann. des ponts et chauss. 1907, II, S. 201.)

I. Seeuferschutz- und Hafenbauten, Seeschiffahrts-Anlagen,

bearbeitet von Wasserbauinspektor Schilling in Fritzlar.

Seehäfen.

Die neuen Becken des Arsenals von Devonport bei Plymouth. — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 92.)

Die Seeschiffahrtsanlagen zu Brügge und der Hafen zu Zeebrügge (vgl. **1907**, S. 541). — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 193.)

Einrichtung eines Fischmarktes in Kuxhaven. Mitteilungen über den geplanten Ausbau des Fischereihafens. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 310.)

Hafenanlagen von Batavia. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 498.)

Schwimmdock für Trinidad. — Mit Abb. (Engineering 1907, II, S. 106.)

Hafenwerke zu Dover (s. **1907**, S. 261). Kurze Angaben über die neuen Arbeiten. (Engineering 1907, I, S. 858.)

Hafen von Tokio. Kurze Mitteilung über den Plan eines neuen Hafens für Tokio. (Engineering 1907, I, S. 725.)

Neuere Entwicklung der britischen Fischereihäfen (s. **1907**, S. 541). Angaben über den Hafen zu Fraserburgh. — Mit Abb. (Engineering 1907, I, S. 701.)

Neue Einfahrt in den Hafen von St. Nazaire (s. **1907**, S. 261). — Mit Abb. (Engineer 1907, II, S. 127.)

Neues Hafenbecken in Southampton. Kurze Angaben über einen Entwurf. — Mit Abb. (Engineer 1907, II, S. 84.)

Der neue Südhafen in Cardiff. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Engineer 1907, II, S. 34.)

Mersey-Einfahrt (s. **1907**, S. 542). — Mit Abb. (Engineer 1907, I, S. 597.)

Die Häfen zu Avonmouth. (Engineer 1907, II, S. 8.)

Seekanäle.

Erweiterung des Kaiser Wilhelm-Kanals. Mitteilungen über die geplanten baulichen Veränderungen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 461; Deutsche Bauz. 1907, S. 480.)

Cod Kap-Kanal. Mitteilungen über den geplanten Durchstich einer Landzunge zwischen Newport und Boston, insbesondere auch Angaben über Wassergeschwindigkeiten in Kanälen und Strömen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 496.)

K. Materialienlehre,

bearbeitet von B. Stock, Ingenieur und ständigem Mitarbeiter des Kgl. Materialprüfungsamts in Gr. Lichterfelde W.

Holz.

Verfahren von Powell zum Haltbarmachen von Holz mittels Zucker. Das Verfahren wird in den Londoner Werken des Powell-Wood-Process-Syndicate praktisch verwertet und soll an Vorzügen tatsächliches Haltbarmachen des behandelten Holzes, Einfachheit, geringe Kosten und Schnelligkeit des Tränkens besitzen. (Baumaterialienkunde 1907, S. 268.)

In der Versuchsanstalt Mariabrunn gewonnene Ergebnisse der Holzfestigkeitsprüfungen. Allgemeiner Ueberblick über die Untersuchungen des Holzes. Druckversuche parallel und senkrecht zur Holzfaser; Beziehungen zwischen Druckfestigkeit, Feuchtigkeit und spezifischem Gewicht; Einfluß des Standortes und der Jahrringbreite auf die Druckfestigkeit; Bestimmung der Elastizität und der Biegefestigkeit; Festigkeitszahlen der wichtigsten Holzarten nach Ermittlungen von Nördlinger. (Z. d. österr. Arch.- u. Ing.-Ver. 1907, S. 565.)

Künstliche Steine.

Härtung und Pressung von Kalksandsteinen (vgl. **1907**, S. 159). Versuche mit Probestücken, die mit 250, 500, 750 und 1000 at gepreßt und innerhalb 4, 6, 8 und 10 at gehärtet waren, zeigten, daß die Druckfestigkeit des Steines nicht nur mit der Höhe des Dampfdruckes und der Zeit der Dampfwirkung, sondern auch mit dem höheren Pressendruck eine Zunahme erfuhr. (Tonind.-Z. 1907, S. 1143.)

Einfluß des Kalkes auf den Kalksandstein. Unter Verwendung von 6 bis 15 v. H. Fettkalk hergestellte Probestücke ergaben, daß bei sonst gleicher Herstellung zur Erlangung gleicher Druckfestigkeiten der Kalkzusatz um 2 bis 7 v. H. verringert werden kann, wenn der Pressendruck ein größerer wird. (Tonind.-Z. 1907, S. 1475.)

Versuche über die Festigkeit von Schlackenbeton. Druck- und Scherversuche mit zwei verschiedenen Zementen und drei Mischungsverhältnissen (1 : 6; 1 : 2 : 4 und 1 : 3 : 4). Gefunden wurden 138 bis 177 at Druck- und 14,9 bis 19,1 at Scherfestigkeit. Die günstigsten Ergebnisse lieferte die zweite Mischung. (Beton u. Eisen 1907, Heft IX, S. 226.)

Einfluß von Dampf auf die Druckfestigkeit von Beton. Zur Ermittlung des Einflusses von Dampf auf die Erhärtung von Beton sind von Wig und Hadlik umfangreiche Versuche mit Betonkörpern angestellt, die 3 bis 72 Stunden lang dem Dampf unter verschiedener

Spannung ausgesetzt waren. Durch Behandeln mit Dampf konnte das anfängliche Erhärten nicht beschleunigt werden. Die Festigkeiten waren geringer, wenn die Proben dem Dampf ausgesetzt waren und dann nicht weiter behandelt, als wenn sie nachher unter Wasser gebracht wurden oder an der Luft zeitweise mit Wasser besprengt wurden. (Eng. news 1907, II, S. 249.)

Versuche zur Bestimmung der Haftfestigkeit von Eisen im Beton (s. **1907**, S. 331). Die Ergebnisse sind an Balken von 8 × 24 cm Querschnitt und 2,4 m Länge ermittelt. Die Eiseneinlage lag 20 cm von der Oberfläche entfernt und betrug in allen Fällen 1 %. Zur Untersuchung gelangten glattes Rundeisen, gedrehtes Quadrateisen und Johnson corrugated-Eisen und zwei Betonmischungen (1 : 2 : 2⅔ und 1 : 2½ : 5). Prüfverfahren; Ergebnisse. (Eng. news 1907, II, S. 169.)

Untersuchungen von Eisenbetonbalken und -Säulen an der Universität Illinois. Versuchsbericht über 9 T-förmige Balken, hergestellt im Mischungsverhältnis 1 : 2 : 4 und mit 1 % Eiseneinlage. Als Querbügel dienten Johnson-, als Längseinlagen Johnson- oder Rundeisen. Die Säulen waren im Mischungsverhältnis 1 : 2 : 3¾ mit 0, 1,2 und 1,5 % Eisenarmierung ausgeführt Außerdem wurde die Druckfestigkeit des Betons an Körpern in Würfel- und Zylinderform festgestellt. Versuchsergebnisse; Schlußfolgerungen. — Mit Abb. (Engnews 1907, II, S. 30.)

Druckversuche mit Betonsäulen; von Talbot. Vergleichende Festigkeitsversuche in bezug auf die Art der Eiseneinlagen und das Mischungsverhältnis. Die Säulen haben 30 cm Durchmesser und 3 m Höhe und sind in vier Mischungsverhältnissen 1 : 4 : 6; 1 : 3 : 6; 1 : 2 : 4 und 1 : 1½ : 3 mit einförmigen und spiralförmigen Eiseneinlagen und ohne Eiseneinlagen hergestellt. Die Ergebnisse sind durch Schaulinien erläutert. Folgerungen. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 145.)

Metalle.

Erzeugung von Roheisen im elektrischen Ofen. Umfangreiche Schmelzversuche in Kanada in einem besonders für Roheisenerzeugung eingerichteten Héroultschen Schmelzofen zeigen befriedigende Ergebnisse. Darstellung des Ofens. Neuere Oefen sind Turnbulls elektrischer Schachtofen, Induktions-Stahlofen nach Grönwalt, Lindblad & Stalhane. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1256.)

Einiges über Tempergießereien. Verschiedentartigkeit der Schmelzbetriebe im Tiegel-Kupolofen, Konverter und Flammofen; Gattierungen; Herstellung der Formen; Temperöfen. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1247.)

Vermeidung von Lunkerbildung. Versuche mit Stahlblöcken verschiedener Größe, die mit und ohne Gießkopf und unter Anwendung von Lunkerthermit hergestell waren, sprechen für die Verwendung von Thermit. An verschiedenen Stellen des Blockes entnommene Späne ergaben, daß bei Verwendung von Formen mit Gießkopf die Analysen keine beträchtlichen Abweichungen voneinander hatten. Bei Anwendung eines Gießkopfes machte sich im obern Teile eine erhebliche Steigerung des Gehaltes an Kohlenstoff, Mangan und Schwefel wahrnehmbar, und zwar bei den mit Lunkerthermit gegossenen Blöcken in noch verstärktem Maße. Ergebnisse der Analysen. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1117, 1155.)

Herstellung von schmiedbarem Eisen aus phosphorarmem und siliziumreichem Roheisen durch das basische Windfrischverfahren. Das Verfahren besteht darin, daß vor dem Einlassen des flüssigen Roheisens in den Konverter zur Bildung einer hinreichend flüssigen Schlacke Zuschläge von gebranntem Kalk und Eisenoxyden sowie Eisenerz eingebracht werden. Die erste Schlacke wird dann möglichst schnell und vollständig abgegossen und nach dem Entfernen dem Metallbade Kalk zugesetzt. Das Blasen wird dann in üblicher Weise fortgesetzt. Der erste Vorgang soll das Silizium, der zweite den Phosphor entfernen. (Gießerei-Z. 1907, S. 481.)

Einrichtung der Martinöfen. Allgemeine Einrichtung und Betriebsart von drei verschiedenen Martinöfen, bei denen der Oberofen von den Kammern getragen wird. Einzelheiten über Verteilung der Heizkanäle, Herdlänge, Herdgewölbe, Verankerung, Türrahmen, Umsteuerungsventile und Schornsteine. — Mit Abb. (Gießerei-Z. 1907, S. 452, 489.)

Einfluß der Wärmebehandlung von Drähten auf die Festigkeitseigenschaften. Vergleichende Versuche an einem schwedischen und englischen Siemens-Martinstahl zur Ermittlung des Einflusses wiederholten kalten Ziehens und Ausglühens von Drähten auf Zugfestigkeit und Dehnung, Verwindefähigkeit und spezifisches Gewicht. (Iron age 1907, Bd. 80, S. 24.)

Verhalten von Materialien bei reiner Scherbeanspruchung. Versuchsbericht über eine Anzahl ausgeführter doppelschnittiger Scherversuche. Beschreibung der benutzten Vorrichtung, bei der insbesondere darauf geachtet war, daß das Probestück von quadratischem Querschnitt möglichst reine Scherbeanspruchung erfuhr und sich nicht durchbog. Mitteilung der gefundenen Ergebnisse. Die Größe und Form des Querschnittes der Probestücke war ohne wesentlichen Einfluß auf die Versuchsergebnisse. Beziehungen zwischen Zug- und Scherfestigkeit bestehen nicht. Erörterungen der Ergebnisse. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1228.)

Gegenwärtiger Stand der Schlagbiegeprobe mit eingekerbten Stäben. Beschreibung der verschiedenen Ausführungsarten der Schlagbiegeprobe. Prüfmaschinen; Form, Lage und Herstellungsweise der Einkerbung; Einfluß der Kerbform auf das Ergebnis. Betrachtungen über die Frage, ob die Kerbschlagbiegeprobe eine sichere Beurteilung der Sprödigkeit des Eisens gewährleistet. Ansichten und Urteile verschiedener Forscher. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1121, 1160.)

Beziehungen zwischen dem Herstellungsverfahren und den physikalischen Eigenschaften von Flußeisen und Flußstahl; von Harbord. Vergleichende Festigkeitsversuche an 53 Probestäben mit 0,1 bis 0,7 v. H. Kohlenstoffgehalt, die teils nach dem sauren und basischen Bessemerverfahren, teils im sauren und basischen Siemens-Martinofen hergestellt sind. Ergebnisse über chemische Zusammensetzung, Zugfestigkeit, Dehnung und Härte nach dem Brinell-Verfahren in Zahlentafeln und Schaulinien. (Journal of the Iron and Steel Inst. 1907, Bd. I, S. 181.)

Chrombestimmung im Stahl, insbesondere bei Anwesenheit von Wolfram; von Knorr. Angaben über die Ausführung verschiedener Verfahren. Analysen. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1251.)

Neuere Materialprüfungsmaschinen. Besprechung einiger neuerer Ausführungen von Gebr. Riehlé in Philadelphia. Zerreißmaschinen mit Schraubenspindel; selbsttätige Schreib- und Wiegevorrichtung für 75 000 und 50 000 kg Kraftleistung; Zerreißmaschine mit elektrischem Antrieb für 50 000 kg; Verwindemaschine für Rund- oder Sechskantstäbe von 19 bis 76 mm Durchmesser und Längen bis zu 4,57 m; größtes Drehmoment 150 000 kg/cm. — Mit Abb. (Z. f. Dampfk. u. Maschinenbetrieb 1907, S. 329.)

Wärmespannungen und Rißbildungen. Mitteilungen eines Falles von Rißbildung in einem Flammrohrkessel, dessen Material beim Bau und nach dem Auftreten der Risse den Würzburger Normen genügt hat.

Nach Ansicht des Verfassers ist die Rißbildung durch ungleichmäßiges Erkalten veranlaßt. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1165.)

Zugversuche mit verschiedenartig angeordneten Winkeleisenverbindungen. Untersuchung von 33 Winkeleisenverbindungen zur Ermittlung des Einflusses der Nietanordnung auf die Festigkeit der Verbindungen. Die Winkel waren an Knotenbleche angenietet. Ergebnisse. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 190.)

Borstähle; von Guillet. Abhandlung über Stähle mit 0,2, 0,5, 0,8 und 1,5 v. H. Borgehalt. Chemische Zusammensetzung der Stähle; Kleingefügeuntersuchungen; Erläuterung des Kleingefüges durch Mikrophotographien. Borstähle enthalten neben Perlit und Ferrit auch noch eine Eisen-Bor-Verbindung. Festigkeitsversuche mit dem normalen und dem abgeschreckten Material. Zahlentafeln über Zugfestigkeit, Härte und das Verhalten gegen Schlag. — Mit Abb. (Journal of the Iron and Steel Inst. 1907, Bd. 2, S. 207.)

Kupferstahl; von Breuil. Bei den Versuchen sind weiche, mittelharte und harte Stahlsorten mit 0,15, 0,36 bis 0,40 und 0,56 bis 0,70 v. H. Kohlenstoffgehalt und bis 30 v. H. Kupfergehalt untersucht. Herstellung und chemische Zusammensetzung der Ingots; Seigerungen in den Ingots; Untersuchungen der kritischen Punkte des gegossenen Materials; mechanische Prüfungen durch Zug-, Schlag-, Härte- und Verwindeversuche; Ergebnisse; Vergleich mit anderweitig gefundenen Werten; Untersuchungen der Kleingefüge. Versuche auf Verhalten gegen den Angriff von Säuren ergaben, daß der Gewichtsverlust durch Anfressung über 100 % weniger betrug in Kupferstählen als in kupferlosen Stählen; Besprechung einiger andrer Eisen-Kupfer-Verbindungen; Schlußfolgerungen. — Mit Abb. (Journal of the Iron and Steel Inst. 1907, Bd. II, S. 1.)

Eidgenossische Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich. Die Anstalt dient zur Untersuchung von Kohlenproben, die sich im besondern auf chemische Prüfung und Ermittlung des Heizwertes und bei Preßkohlen auf Ermittlung des Gehalts an Bindemittel erstrecken. Beschreibung der Prüfungsanstalt und der Einrichtungen. Gang der Untersuchung; Feuchtigkeitsbestimmung; Ermittlung des Aschengehalts; Bestimmung der flüchtigen Bestandteile; Heizwertbestimmung. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 91.)

Verbindungs-Materialien.

Herstellung von Schlackenzement. Nach dem durch D. R. P. 186449 vom 24. April 1904 geschützten Verfahren können Zemente von hoher Abbindefähigkeit und hoher Festigkeit unmittelbar dadurch erhalten werden, daß gegen den flüssigen Schlackenstrahl überhitzter trockner oder gespannter Dampf derart geblasen wird, daß die gekörnte Masse auf einen Haufen fällt und in sich abkühlt. Besonders geeignet hierfür ist Gießereieisenschlacke mit 46 bis 52 v. H. CaO. (Tonind.-Z. 1907, S. 1154.)

Verschiedenes.

Festigkeitsversuch mit einem eisernen Kippwagen. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 309.)

Leistungsversuche mit nassen Schmirgel- und Karborundumscheiben; von G. Schlesinger. Nach den ministeriellen Vorschriften dürfen Schleifräder nur mit einer Höchstgeschwindigkeit von 25 m/Sek. verwendet werden. Durch die vorliegenden umfangreichen Versuche wird nachgewiesen, daß bei dem heutigen Stande der Herstellung die Umfangsgeschwindigkeit von 35 m/Sek. ohne Bedenken zulässig ist. Gesichtspunkte für die Versuchsausführung; Versuchsergebnisse. — Mit Abb. und Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1227; Mitteilungen über Forschungsarbeiten, Heft 43.)

Bücherschau.

Bei der Schriftleitung eingegangene, neu erschienene Bücher:

(In diesem Verzeichnis werden alle bei der Schriftleitung eingehenden Bücher aufgeführt; eine Besprechung einzelner Werke bleibt vorbehalten. Eine Rücksendung der eingesandten Bücher findet nicht statt.)

Die Rathaussäle in Schwäb. Hall von Josef Balluff, Stadtpfarrer. 28 S. in 8° mit 2 Bildern. Schwäb. Hall 1906. Wilhelm Germans Verlag.

Die Baukunst Konstantinopels. Herausgegeben von Cornelius Gurlitt, Geheimer Hofrat, Professor an der Königl. Sächs. Hochschule zu Dresden. Erscheint in 6 Lieferungen von je 25 Tafeln im Format 36×53 cm und etwa 12 Bogen illustrierten Text. Lieferung 1. Berlin 1907. Verlag bei Ernst Wachsmuth, A.-G. Preis jeder Lieferung. 30 M.

Michelagniolo Buonarroti, sein Leben und seine Werke, dargestellt von Carl Frey, Professor der neuern Kunstgeschichte an der Universität Berlin. Vorwort. 37 S. in 8°. Berlin 1907. Verlag von Carl Curtius.

Germanische Frühkunst, herausgegeben von Professor Karl Mohrmann und Dr.-Ing. Ferd. Eichwede. Lieferung 10, 11 und 12. Vollständig in 12 Lieferungen. Jede Lieferung enthält 10 Tafeln in Groß 4°. Leipzig. Chr. Herm. Tauchnitz. Preis jeder Lieferung 6 M.

Konkurrenzen der deutschen Gesellschaft für christliche Kunst. 36 S. in 4° mit vielen Abbildungen. München. Verlag der Gesellschaft für christliche Kunst-G. m. b. H.

Der Wasserbauverwaltungsdienst in Preußen. Handbuch für Ortsbaubeamte, Regierungs-Baumeister und -Bauführer, Bureaubeamte usw. der staatlichen Wasserbauverwaltung von W. Schulz, Rechnungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Dritte neubearbeitete Auflage als Fortsetzung des Werkes „Der Verwaltungsdienst der preußischen Kreis- und Wasserbau-Inspektoren". 532 S. in 8°. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 13,50 M.

Bibliothek der gesamten Technik: 55. Band. Reinigung und Beseitigung städtischer und gewerblicher Abwässer von A. Reich, Direktor. 134 S. in 8° mit 32 Abbildungen im Text. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 2,20 M., geb. 2,60 M.

67. Band. Die Untersuchung und Verbesserung des Wassers für alle Zwecke seiner Verwendung von Zivil-Ingenieur Walter Rottmann, Berlin. 158 S. in 8° mit 71 Figuren im Text. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 2,20 M., geb. 2,60 M.

56. Band. Der Erdbau von A. Reich, Direktor. 156 S. in 8° mit 80 Abbildungen im Text. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 2,20 M., geb. 2,60 M.

Das Problem der Pfahlbelastung von Ingenieur Ottokar Stern, Baudirektor. 198 S. in 8° mit 61 Textabbildungen und 6 Tafeln. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 7 M., geb. 8 M.

Der Ausbau des Königsberger Innenhafens. Im Auftrage des Magistrats verfaßt von Richter, Stadtbauinspektor. 42 S. in 4° und 18 Tafeln. Königsberg 1907. Kommissionsverlag von B. Teichert. Preis 2 M.

Die Königsberger städtischen Brücken. Denkschrift zur Eröffnung der neuen Grünen Brücke am 28. Juni 1907, im Auftrage des Magistrats verfaßt von Richter, Stadtbauinspektor. 20 S. in 4° und 17 Tafeln. Königsberg i. Pr. 1907. Kommissionsverlag von B. Teichert. Preis 2 M.

Verwaltungsbericht der Königl. Ministerial-Abteilung für den Straßen- und Wasserbau für die Rechnungsjahre 1901 bis 1904. II. Abteilung, Wasserbauwesen. Herausgegeben von dem Königl. Ministerium des Innern, Abteilung für den Straßen- und Wasserbau. 143 S. in 8° mit 42 Beilagen. Stuttgart 1907. Druck von Strecker & Schröder.

Der Schiffszug auf Wasserstraßen von Regierungsbaumeister Rothe. 68 S. in 8° mit 8 Abbildungen. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 2 M.

Statik für Baugewerkschulen und Baugewerkmeister von Carl Zillich, Königl. Baurat. Erster Teil: graphische Statik. 87 S. in 8° mit 179 Abbildungen im Text. Vierte durchgesehene und erweiterte Auflage. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis kart. 1,20 M.

Der günstigste Gurtabstand sowie die Gewichte gegliederter flußeiserner Zweigelenkbogenträger mit nahezu parallelen Gurtungen. Beitrag zur Berechnung der Bogenbrücken von Dr.-Ing. Günther Bauer. 86 S. in 8° und 6 Tafeln. Dresden-A. 1907. A. Dressel, akademische Buchhandlung.

Degeners Leitfäden für Baugewerkschulen und verwandte Lehranstalten. XV. Leitfaden für den Eisenhochbau. Für den Unterricht und zur Selbstbelehrung bearbeitet von Professor Julius Hoch, Ingenieur, Oberlehrer an der staatlichen Baugewerkschule zu Lübeck. 68 S. in 8° mit 204 Abbildungen. Leipzig 1907. Verlag von H. A. Ludwig Degener.

Statische Untersuchung von Bogen- und Wölbtragwerken in Stein, Eisen, Beton oder Eisenbeton nach den Grundsätzen der Elastizitätstheorie unter Anwendung des Verfahrens mit konstanten Bogengrößen von Dr. techn. Robert Schönhöfer. 36 S. in 8° mit 8 Textabbildungen. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 1,80 M.

Dreigelenkbogenbrücken und verwandte Ingenieurbauten. Neue Hilfsmittel und Methoden der rationellen Formbestimmung von R. Färber, Diplomingenieur. I. Teil: Rationelle Gewölbe mit 3 Gelenken. II. Teil: Verallgemeinerung der gewonnenen Prinzipien und spezielle Anwendung auf Pfeiler und Widerlager zu Dreigelenkbogenbrücken. 175 S. in 8° mit vielen Abbildungen, Zahlenbeispielen und Tabellen auf 6 Tafeln und im Text. Stuttgart 1908. Verlag von Konrad Witwer. Preis geh. 7 M., geb. 8,20 M.

Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen, dritter Band des Handbuchs für Eisenbetonbau. Erster und zweiter Teil: Grund- und Mauerwerksbau, Wasserbau und verwandte Anwendungen, Bergbau, Tunnelbau, Stadt- und Untergrundbahnen. Bearbeitet von F. v. Emperger, A. Nowak, F. W. Otto Schulze, R. Wuczkowski, Fr. Lorey und B. Nast. 642 S. in 8° mit 1050 Textabbildungen und 5 Doppeltafeln. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 15 M.

Untersuchungen an Plattenträgern aus Eisenbeton. Bericht von Professor Möller, Braunschweig, Mitglied des Ausschusses für Eisenbeton der Jubiläums-Stiftung der deutschen Industrie. Sonder-Abdruck aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes. 122 S. in 8° mit zahlreichen Abbildungen. Berlin 1907. Verlag von Leonhard Simion Nf. Preis geh. 6 M.

Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Zusammengestellt im Rahmen des Ministerialerlasses vom 24. Mai 1907 von Dipl.-Ing. Georg Kaufmann. Zweite bedeutend erweiterte und neubearbeitete Auflage. 245 S. in 8°. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 4,50 M.

Tabellen zur schnellen Bestimmung der Querschnitte, Momente und Spannungen in Eisenbetonplatten von M. Bazali, Ingenieur. 36 S. in 8°. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 1,20 M.

Theorie der Aufgaben des Betoneisenbaues von Architekt Dr. techn. Karl Járey, Privatdozent an der k. k. deutschen techn. Hochschule in Prag. 65 S. in 8° und eine Tafel. Prag 1907. J. G. Calvesche k. und k. Hof- und Universitätsbuchhandlung. Preis 1,70 M.

Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten, Bauingenieur. Teil II: Bogenbrücken. 147 S. in 8° mit 356 Textabbildungen. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 4 M., geb. 4,80 M.

Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West. Herausgegeben im Auftrage der Königl. Aufsichtskommission. Ergänzungsheft I. Einfluß der Armatur und der Risse im Beton auf die Tragsicherheit. Ergebnisse aus den Untersuchungen der Abteilung 1 für Metallprüfung mit armierten Betonbalken, bearbeitet und besprochen von E. Probst, Zivilingenieur. 144 S. in 8° mit 77 Abbildungen im Text und 9 Tafeln. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer.

Der Zimmerermeister. Ein Ueberblick über die gesamten Zimmerungen und ihre Vorbedingungen. Erscheint in 13 Lieferungen à 40 Blätter in Zwischenräumen von zwei Monaten. Herausgegeben von Stadtzimmerermeister Andreas Baudouin, Direktor der Privatfachschule für Zimmerer, Maurer und Poliere, Dozent im Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in Wien. Lieferung 5. Verlagsbuchhandlung Karl Glaeser & Co. Preis 12 K = 12 M.

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente von Ing. Dr. Theodor Dokulil, Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Wien. I. Teil: Instrumenten-Bestandteile und Instrumente für die Absteckung und Messung horizontaler und vertikaler Winkel. 248 S. in 8° mit vielen Abbildungen. Verlag der Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker“ (F. & M. Harrwitz). Nikolassee bei Berlin 1907. Preis geh. 5,50 M., geb. 6,50 M.

Vermessungskunde. Anleitung zum Feldmessen, Höhenmessen, Lageplan- und Terrainzeichnen, verfaßt von Dr.-Ing. Steiner, Privatdozent für Eisenbahnbau an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag und Eisenbahningenieur, herausgegeben von Emil Burok. Zweite Auflage. 152 S. in 8° mit 134 Abbildungen im Text und einer Doppeltafel. Halle a. S. 1907. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 4,80 M.

Chemisch-technische Bibliothek: Band 304. Das Färben des Holzes durch Imprägnierung. Praktische Winke auf dem Gebiete der Holzfärberei von Josef Pfister jr. 48 S. in 8° mit 11 Abbildungen. Wien und Leipzig 1908. A. Hartlebens Verlag. Preis geh. 2 K 20 h 2 = M., geb. 3 K 10 h = 2,80 M.

Brennstoffe, Feuerungen und Dampfkessel, ihre Wirtschaftlichkeit und Kontrolle von Ingenieur A. Dosch, Charlottenburg. 213 S. in 8° mit 265 Figuren im Text und 36 Tabellen. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 12,50 M., geb. 13,50 M.

Bibliothek der gesamten Technik: 36. Band. Feuerungswesen von O. Bender. 263 S. in 8° mit 75 Abbildungen im Text und 1 Tafel. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Hannover 1907. Preis brosch. 3,80 M., geb. 4,20 M.

29. Band. Untersuchung der Dampferzeugungsanlagen auf ihre Wirtschaftlichkeit und Vorschläge zu deren Erhöhung von Oberingenieur Paul Koch. 173 S. in 8° mit 59 Abbildungen im Text. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Hannover 1907. Preis brosch. 2,40 M., geb. 2,80 M.

Die Kontrollstatistik im modernen Fabrikbetriebe. Praktische Winke für Fabrikanten, Aufsichtsratmitglieder, Bücherrevisoren usw. zur Erzielung einer genauen Uebersicht über die jeweiligen Geschäftsverhältnisse von Franz Däschner, Fabrikdirektor. 176 S. in 8°. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 2,50 M., geb. 3,30 M.

Bibliothek der gesamten Technik: 65. Band. Fabrikbauten von R. Lots, Zivilingenieur, Berlin-Pankow. 238 S. in 8° mit 149 Abbildungen im Text. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 3,20 M., geb. 3,60 M.

Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West. Herausgegeben im Auftrage der Königl. Aufsichts-Kommission. 25. Jahrgang: 1907. 2. Heft: 100 S. in 8°. 3. Heft: 156 S. in 8°. 4. Heft: 236 S. in 8°. Jährlich 6 bis 8 Hefte. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis für den Jahrgang 12 M.

Königliches Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin. Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahr 1906. 75 S. in 8°. Verlag von Julius Springer in Berlin.

Bibliothek der gesamten Technik: 11. Band. Der Monteur, praktisches Unterrichts-, Nachschlage- und Handbuch für Maschinenbauer von Chr. Cremer, weil. Maschinenbau-Werkmeister. Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dipl.-Ing. E. Immerschitt, Friedberg, und Oberingenieur A. Königswerther, Berlin. 556 S. in 8° mit 519 Figuren im Text und 4 Tafeln. Hannover 1908. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis geb. 7,50 M.

68. Band. Die Transmissionen, ihre Konstruktion, Berechnung, Anlage, Montage und Wartung von Ingenieur Wilhelm Greiner. 250 S. in 8° mit 209 Abbildungen und 5 Tafeln. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 3,40 M., geb. 3,80 M.

64. Band. Die Werkzeugmaschinen von Ernst Preger, Dipl.-Ing. und Oberlehrer der Königl. höhern Schiffs- und Maschinenbaukunde, Kiel. 200 S. in 8° mit 235 Figuren im Text. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 2,80 M., geb. 3,20 M.

Grundriß des Maschinenbaues, herausgegeben von Dipl.-Ing. Ernst Immerschitt, Friedberg (Hessen): Fünfter Band, zweiter Teil: Die Schiffshilfmaschinen und Pumpen für Bordzwecke von Albert Achenbach, Schiffsmaschinenbau-Ingenieur. Erster Teil: 268 S. in 8° mit 339 Abbildungen und 63 Tabellen. Preis brosch. 9 M., geb. 9,80 M. Zweiter Teil: 267 S. in 8° mit 288 Abbildungen und 41 Tabellen. Preis brosch. 9 M., geb. 9,80 M. Hannover 1908. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.

Zehnter Band: Hebezeuge von Dipl.-Ing. Hans Wettich Lehrer an der staatl.-städt. Handwerker-, Baugewerk- und Maschinenbauschule zu Halle a. S. 325 S. in 8° mit 355 Abbildungen. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 8,80 M., geb. 9,60 M.

Elfter Band: Lehrbuch der allgemeinen mechanischen Technologie der Metalle von Dipl.-Ing. Herm. Meyer, Oberlehrer an der Königl. Maschinenbau- und Hüttenschule zu Gleiwitz. 193 S. in 8° mit 262 Abbildungen. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 6 M., geb. 6,80 M.

VI. Congresso degli ingegneri ferroviari italiani. Palermo-Maggio 1907. Ing. Enrico Maziotti, Studio sull' applicazione dei motori a petrolio alle Automotrici ferroviarie. (Estratto dall' Ingegneria Ferroviaria, nn. 17, 19 e 20, 1907.) 48 S. in 8°. Roma 1907. Coop. Editrice fra Ingegneri Italiani per publicazioni technico-scientifico-professionali. Stabilimento tipo-litografico del genio civile.

Verbrennungskraftmaschinen und Generatoren von Dr.-Ing. F. Spielmann. 176 S. in 8° mit 169 Abbildungen. 1907. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber in Leipzig. Preis geb. 6 M.

Die Schaufelmotoren, Wasser- und Dampfturbinen, Zentrifugalpumpen und Gebläse von W. H. Stuart Garnett of the inner temple, barrister-at-law. Deutsche autorisierte Ausgabe, bearbeitet von C. Heine, Ingenieur. 235 S. in 8° mit 88 Textfiguren. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Herausgegeben von Privatdozent Dr. Paul Herre: Die Elektrizität als Licht und Kraftquelle von Dr. P. Eversheim, Privatdozent in Bonn. 119 S. in 8°. Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig. 1907. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker usw. Herausgegeben von F. Grünwald, beratender Ingenieur für Elektrotechnik. 466 S. in 8° mit 359 in den Text gedruckten Abbildungen. Elfte Auflage. Halle a. S. 1907. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. Preis geb. 4 M.

Vereinfachte Blitzableiter von Dipl.-Ing. Sigwart Ruppel, Professor für Elektrotechnik an der Königl. Industrieschule Kaiserslautern. 106 S. in 8° mit 75 Textfiguren. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis 1 M.

Bibliothek der gesamten Technik. 73. Band. Die Müllbeseitigung von Hermann Koschmieder, Zivilingenieur in Charlottenburg. 69 S. in 8° mit 22 Abbildungen im Text. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 1 M., geb. 1,40 M.

72. Band. Die Gewinnung und die Verwendung des Gipses von Dr. Albert Moye. 142 S. in 8° mit 74 Abbildungen im Text. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 2 M., geb. 2,40 M.

66. Band. Hartzerkleinerung von Zivilingenieur Wilhelm Haase in Halle a. S. 157 S. in 8° mit 96 Abbildungen im Text. Hannover 1907. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 2,20 M., geb. 2,60 M.

Praktische Perspektive. Konstruktion perspektivischer Gebäudeansichten und Vogelperspektiven von Carl Opitz, Architekt und Oberlehrer an der Kaiserl. Technischen Schule, Straßburg i. E. 36 S. in 4° mit 8 Figurentafeln. Straßburg i. E. 1907. Verlag von Schlesier & Schweikhardt. Preis 1 M.

Leitfaden der Projektionslehre, einschließlich der Elemente der Perspektive und schiefen Projektion von Professor Julius Hoch, Ingenieur, Oberlehrer an der staatlichen Baugewerkschule in Lübeck. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage mit 155 in den Text gedrucken Abbildungen. 185 S. in 8°. Leipzig 1907. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. Preis geb. 2,50 M.

Encyklopädie der Elementar-Mathematik. Ein Handbuch für Lehrer und Studierende von Heinrich Weber, Professor in Straßburg und Josef Wellstein, Professor in Straßburg. In 3 Bänden. Dritter Band: Angewandte Elementar-Mathematik, bearbeitet von Heinrich Weber, Josef Wellstein und Rudolf H. Weber (Heidelberg). 658 S. in 8° mit 358 Figuren im Text. Leipzig 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 14 M.

Bau- und Wohnunghygiene von Alois Berberich, Architekt und Gesundheitsingenieur in München. Zweite

vermehrte Auflage. 222 S. in 8° mit 38 Abbildungen. Stuttgart 1907. Ernst Heinrich Moritz. Preis 2 M.

Annuaire pour l'an 1908, publié par le bureau des longitudes. Avec des notices scientifiques. Paris, Gauthier-Villars, imprimeur-libraire du bureau des longitudes. Prix 1 fr. 50 c.

Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. Verhandlungen 1907. Bericht der Unterrichtskommission, im Auftrage der Kommission herausgegeben von A. Gutzmer. 89 S. in 8°. Sonderabdruck. Leipzig 1907. Verlag von F. C. W. Vogel.

Die Gesellschaft. Sammlung sozial-psychologischer Monographien. Herausgegeben von Martin Buber. Zehnter Band: Der Architekt von Carl Scheffler. 84 S. in 8°. Frankfurt a. M., literarische Anstalt, Rütten & Loening. Preis 1,50 M.

Mitteilungen der k. k. Zentralkommission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Herausgegeben unter der Leitung ihres Präsidenten Sr. Exzellenz Jos. Alex. Freiherrn von Helfert von Professor Max Dvořák und Professor Wilhelm Kubitschek. Dritte Folge, Band VI, Nr. 7, 8, 9 und 10. Wien 1906. In Kommission bei Anton Schroll & Co., Kunstverlag.

Georg Hirths Formen-Schatz, eine Quelle der Belehrung und Anregung für Künstler und Gewerbetreibende, wie für alle Freunde stilvoller Schönheit, aus den Werken der besten Meister aller Zeiten und Völker. Redaktion: Dr. E. Bassermann-Jordan. 31. Jahrgang. 1907. G. Hirths Kunstverlag. Jährlich erscheinen 12 Hefte zu je 12 Tafeln. Preis des Heftes 1 M.

Zeitschrift für Geschichte der Architektur unter ständiger Mitarbeit von Professor Dr. Dehio-Straßburg, Professor Dr. Dörpfeld-Athen, Hofrat Professor Dr. Neuwirth-Wien, Professor Dr. Winnefeld-Berlin und Vize. Direktor Professor Dr. Zemp-Zürich. Herausgegeben von Dr. phil. Fritz Hirsch. 1. Jahrgang. Die Zeitschrift erscheint monatlich in Heften von etwa 3 Bogen. Der Abonnementspreis für den Jahrgang beträgt 20 M. Preis der einzelnen Hefte 2 M.

Dokumente der ornamentalen Baukunst unserer Zeit für Architekten, Bildhauer, Maler, Zeichner, Maurer, Steinmetzen und Zimmermeister, Stukkateure, Kunstschmiede, Tischler, Glaser usw., herausgegeben von Alexander Speltz, Architekt. Erscheint in Serien von 12 Heften. Jedes Heft erhält 8 Tafeln. Dresden, Verlag von Gerhard Kühtmann. Preis des Heftes bei Abonnement auf eine Serie von 12 Heften 1 M., einzeln 2 M.

Der Baumeister, Monatshefte für Architektur und Baupraxis. V. Jahrgang. Heft 7. April 1907. Berlin-München. Verlag von Georg D. W. Callwey in München. Abonnementspreis vierteljährlich 6 M. Preis des einzelnen Heftes im deutschen und österreich-ungarischen Postgebiet 3 M.

Kalender für 1908.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1908 für Maschinen- und Hütten-Ingenieure, herausgegeben von Professor Fr. Freytag. 2 Teile. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 3 M. Brieftaschenausgabe 4 M.

P. Stühlens Ingenieur-Kalender 1908 für Maschinen- und Hütten-Techniker, herausgegeben von Zivilingenieur Franzen und Professor Mathée. Essen, Baedeckers Verlag. Preis 4 M.

Heusingers Kalender 1908 für Eisenbahntechniker, herausgegeben von Regierungs- und Baurat Meyer. 2 Teile. Verlag Bergmann, Wiesbaden. Preis 4,60 M.

Reinhards Kalender 1908 für Straßen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure, herausgegeben von Regierungs- und Baurat Scheck. 3 Teile. Verlag Bergmann, Wiesbaden. Preis 4,60 M.

Beton-Kalender 1908. Taschenbuch für den Beton- und Eisenbetonbau, sowie verwandte Fächer, herausgegeben von der Zeitschrift „Beton und Eisen". 2 Teile. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 4 M.

Altfränkische Bilder. Illustrierter kunsthistorischer Prachtkalender 1908. Mit erläuterndem Text von Dr. Theodor Henner. Druck und Verlag der Königl. Universitäts-Druckerei von H. Stürtz in Würzburg. Preis 1 M.

Georg Hirths Formenschatz 1906, Heft 7—12, und 1907, Heft 1—3.

Es sind an architektonischen Werken besonders Schloß- und Burgbauten wiedergegeben, so in Nr. 78 und 79 Ansichten des 1532—1544 erbauten Schlosses Hartenfels in Torgau, Nr. 93 Hof des Schlosses Campan bei Kaltern in Süd-Tirol aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, Nr. 99 Nordwestansicht des Schlosses Marienburg bei Danzig, Backsteinarchitektur des 14. Jahrhunderts, Nr. 111 die Pfalz im Rhein bei Kaub aus dem 14. Jahrhundert, Nr. 119 Schloß Werneck in Unterfranken von Johann Balthasar Neumann (1687—1753) gegen 1730 erbaut, Nr. 130 und 131 von demselben Baumeister Teile des Würzburger Schlosses, Nr. 138 die Trostburg bei Waidbruck in Tirol aus dem 16. Jahrhundert, Nr. 142 und 143 das 1605—1613 von Georg Riedinger zu Aschaffenburg errichtete Schloß; schließlich 1907 Nr. 35 das 1763—1769 von Johann Gottfried Büring bei Potsdam erbaute neue Palais und Nr. 36 die um 1765 durch Karl von Gontard bei Potsdam errichteten Communs des neuen Palais. An Kleinplastik ist das Mittelalter durch Reliquiarien, Türklopfer, Wasserspeier, Statuetten, Mantelschließen, Aquamanilien, Leuchter, z. B. den siebenarmigen aus Bronze im Mailänder Dom, einer französischen Arbeit des 13. Jahrhunderts, 1907 Nr. 27 und 28 Gefäße usw., aber auch durch Glasmalereien, Gemälde usw. vertreten. Die letzten Jahrhunderte liefern besonders Malereien, Zeichnungen usw. Die Wiedergabe jedes Stückes ist tadellos.

G. Schönermark.

Das englische Haus. Von Hermann Muthesius. Band III. Der Innenraum des englischen Hauses.

Als notwendige Ergänzung des 1. Bandes, der die Form, und des 2. Bandes, der die Bedingungen für diese Form behandelte, ist im letzten Bande dieses ausgezeichneten Werkes die Ausbildung des Innern und die Ausstattung mit Möbeln gebracht. Zunächst das Geschichtliche. Man lernt die Einfachheit der Ausstattung bis zur elisabethischen Zeit, ja noch bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts kennen, wo sich unter Chippendale, Adam und Sheraton ein geradezu auffallender Reichtum an Innenarchitektur entfaltete und Werke entstanden, die bis jetzt als musterhaft gelten können. Wir lernen ferner den Niedergang in victorianischer Zeit kennen und die künstlerische Reformation durch William Morris. Darauf werden der heutige Innenraum in seinen Einzelheiten und Möbeln sowie die Ausstattung der verschiedenen Räume höchst anschaulich und für den gegenwärtigen Kulturstand Englands höchst bezeichnend vorgeführt.

So lehrreich ein Eingehen hierauf sein würde, es muß unterbleiben, da doch nur ein Teil berücksichtigt werden könnte. So viel sei jedoch bemerkt, daß sich in der Konstruktion, die nach unsern Begriffen meist liederlich ist, für deutsche Verhältnisse kaum etwas anwenden läßt, und daß in der Ausschmückung die

polierte Bäuerlichkeit unserm Empfinden ebenfalls unannehmbar ist. Niedrige Decken, Fachwerk im Innern, glatt vierkantige Deckenbalken usw. sind nicht gerade, was uns begeistert. Bäuerliches Empfinden ist uns Festlandsmenschen verloren gegangen; wir wollen Kunstformen sehen, d. h. Formen, aus denen der Geist des Zwecks, des Stoffs, der Ordnung usw. spricht. Uebrigens ist das englische Haus auch keineswegs so arm an Kunstformen, wie es hiernach scheinen könnte. In seinem besten Wohnraume, dem drawingroom, ist es sogar nicht selten von „Kleinkram" überfüllt; dennoch werden wir uns darin kaum „gemütlich" fühlen, worauf es dem Engländer ankommt. Wir vermissen z. B. „ein eigentliches Ruhesofa zum Ausstrecken in liegender Stellung", das man gar nicht kennt, und können uns selbst im Einzel- und Eigenhause nur bedingungsweise für „fest eingebaute Möbel" (ein Widerspruch in sich) erklären; namentlich können wir nicht zustimmen, wenn der Verfasser meint: „Wie schön wäre es, wenn wir, indem wir allen Bedürfnissen durch feste Einbauten gerecht würden, beinahe leere Zimmer haben könnten."

Die Ueberlegenheit des englischen Hauses in Hinsicht auf Wasch- und Badeeinrichtungen sowie auf andre gesundheitliche Dinge soll bedingungslos anerkannt werden. Freilich ehedem, als im rechten Schränkchen des Büffetts der Weinbehälter, im linken aber ein Nachtgeschirr untergebracht zu werden pflegte, war das nicht so. Jetzt leidet es das englische Gefühl nicht einmal, daß ein Waterkloset im Badezimmer steht. Letzteres fehlt eigentlich selbst nicht mehr in den Arbeiterwohnungen und wird, da es vom Herde aus stets mit warmem Wasser versorgt werden kann, allgemein und beständig benutzt. Seine Ausbildung und die damit zusammenhängenden Teilkonstruktionen sind in England erfunden und entwickelt. „Hierin liegt geradezu eine Kulturaufgabe, die England im neunzehnten Jahrhundert gelöst hat", bemerkt der Verfasser zutreffend. In einem englischen Badezimmer ist alles von bester Art, aber der Raum ist im Grunde bescheiden und anspruchslos. „Große Räume, wie sie auf dem Festlande von wohlhabenden Bauherren verlangt werden, mit Kuppeldach, mit Wänden und Fußböden in üppiger Farbenstimmung, mit einem in der Mitte angeordneten, im Boden versenkten Marmorbade und schwellenden Polstern in den Nischen" gibt es nicht. Der vornehme Engländer gefalle, meint der Verfasser, sich nicht im Luxus. Er sei ein Mann von Feingefühl, dem es peinlich sei, die Rolle eines römischen Reichgewordenen der Kaiserzeit oder eines französischen Aristokraten des achtzehnten Jahrhunderts zu spielen. „Heute," meint er, „bewegt sich alles auf gleichem Boden, und dieser Boden ist der bürgerliche." Trotz der immer noch giltigen vielen Sonderrechte der englischen Aristokratie enthält der Satz Wahrheit. Er kennzeichnet jedenfalls die außerhalb Engl nds wenig verstandenen Charaktereigentümlichkeiten des Engländers, auf der die Erscheinung seines heutigen Hauses beruht. „Da ist nichts von Entfaltung und Zeichen des Wohllebens, nichts von äußerer Schaustellung und Pracht, nichts von Luxus und Ueppigkeit. Aeußerste Gediegenheit und Bequemlichkeit gilt als unerläßlich, Prunk und Schaustellung als entschieden verwerflich." Zu dieser Ueberzeugung bringt uns allerdings das Buch, wenn auch nicht durchweg, z. B. nicht in der Bibliothek, deren Bücher gut gedruckt und gebunden, aber weniger gelesen sind als bei uns; indessen möchte es doch zweifelhaft sein, ob der nach Ansicht des Verfassers „hohe, im besten Sinne künstlerische Stil des Badezimmers" jene „wirkliche neue Kunst" ist, die „vielleicht einst, wenn alle Tagesmoden sich modern geberdender Kunstrichtungen verrauscht sein werden, als der sprechendste Ausdruck unsers Zeitalters angesehen werden wird". Ja, vielleicht bei den Engländern; uns andern genügt der englische Badezimmerstil nicht; wir brauchen Kunstformen. *G. Schönermark.*

Generelles Projekt der Zugspitzbahn von Wolfgang Adolf Müller (vgl. Jahrg. 1907, S. 267).

In der Denkschrift schildert der Verfasser zunächst die allgemeinen Verkehrsverhältnisse des fraglichen Gebiets und weist dann nach, daß der nach eingehender Prüfung und Durchrechnung aller Möglichkeiten nunmehr aufgestellte Entwurf die beste und wirtschaftlichste Lösung darstellt.

Das Ergebnis ist Trennung der Strecke in eine Talbahn, bei der mehrere Varianten vorgeschlagen werden, und in eine Seilbahn.

Der technische Erläuterungsbericht gibt über alle Einzelheiten nähern Aufschluß. Besonders hervorzuheben ist die Linienführung der Seilbahn, die wegen der großen Länge und des beträchtlichen Höhenunterschiedes von r. 1800 ^{m} in zwei Teilstrecken zerlegt werden mußte.

Die obere Teilstrecke liegt mit Ausnahme der ersten 65 ^{m} gänzlich im Tunnel, und zwar soll das Gebirge in gerader Richtung mit gleichbleibender Steigung von 667 $^0/_{00}$ durchbohrt werden.

Der Kostenvoranschlag ist sorgfältig und vollständig aufgestellt. Ob indes die mit 4,2 Millionen für die r. 16 ^{km} lange Bahn ermittelten Baukosten (für die Talbahn r. 160 000 $^{M.}/_{km}$, für die Bergbahn r. 640 000 $^{M.}/_{km}$) tatsächlich ausreichen und die in der Rentabilitätsrechnung erwartete Verzinsung von 6 $^0/_0$ ermöglichen werden, ist schwer zu beurteilen. Der Verfasser will durchaus nicht optimistisch gerechnet haben. Ein Vergleich der „Zugspitzbahn" mit andern ausgeführten Bergbahnen, der in einer ausführlichen Zusammenstellung gegeben ist, läßt die Erwartungen des Verfassers nicht unberechtigt erscheinen. Die Schrift bietet dem aufmerksamen Leser manches Interessante und Belehrende. *Otzen.*

Der Talsperrenbau in Deutschland. Von Dr.-Ing. Sympher, Geh. Oberbaurat (vgl. Jahrg. 1907, S. 267).

Das Werkchen gibt eine gute Uebersicht über den derzeitigen Stand des Talsperrenbaues in Deutschland.

Soldan.

Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herausgegeben von der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde (vgl. Jahrg. 1907, S. 266).

Das vorliegende Heft ist eine Ergänzung zu dem an dieser Stelle bereits besprochenen Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Es enthält eine Reihe von den Mitgliedern der Landesanstalt für Gewässerkunde verfaßter Abhandlungen, teils wasserwirtschaftliche Einzelfragen behandelnd, teils mehr wissenschaftlichen Inhalts. H. Bindemann bringt einige neue Untersuchungen über Wasserstands- und Wassermengendauerlinien sowie über die aus ihnen abgeleiteten Summenlinien. Die vielseitige Verwendbarkeit der Dauerlinien für eine große Menge wasserwirtschaftlicher Fragen ist übersichtlich dargestellt. Besonders die Ermittlung der mittlern Abflußmengen eines bestimmten Zeitabschnitts gestaltet sich auf dem von Bindemann angegebenen Wege sehr einfach.

Ein sehr wertvoller Beitrag ist die Arbeit H. Kellers über Niederschlag, Abfluß und Verdunstung in Mitteleuropa. Aus einer großen Menge von Einzelbeobachtungen wird ein einfaches Gesetz für das durchschnittliche Verhalten der Niederschläge usw. abgeleitet und die Grenze für die im Einzelfall mögliche Abweichung festgelegt. Die Gesamtmasse der Niederschläge wird nach ihrer Ent-

stehung aus Meereszufuhr und Landverdunstung getrennt, die Größe der einzelnen Teile ermittelt, sowie der Einfluß der geographischen Lage, der Höhenverhältnisse und der Durchlässigkeit des Untergrundes nachgewiesen.

Drei weitere Abhandlungen beziehen sich auf das Hochwasser vom August/September 1813, seine Ursachen und seinen Verlauf, die Anlage von Hochwassersammelbecken im Okergebiet und die Grundwasserbewegung in der Niederung der Parthe. *Soldan.*

Grundriß des Wasserbaues. Von Max Möller, Professor. Band II (vgl. Jahrg. 1906, S. 537).

Der erste Band dieses Werkes ist hier bereits früher (1907, S. 174) besprochen worden. Der Stoff ist übersichtlich und zweckmäßig gegliedert und die Darstellung bietet eine Fülle von Anregungen. Das Buch wird deshalb von dem Anfänger, für den es wohl in erster Linie berechnet ist, gern und mit Nutzen zur Hand genommen werden. Stellenweise führen aber die Anregungen etwas zu weit vom Gegenstande ab und es ist deshalb gerade für den Studierenden die Gefahr der Zersplitterung gegeben, z. B. wenn auf S. 169 bei der Besprechung der Meereswellen die Erörterungen sich bis zu Drehschwingungen im Aether, die „voraussichtlich dem Magnetismus zugrunde liegen", ausdehnen.

Die allgemeine Verwendbarkeit des Buches für den im praktischen Leben stehenden Ingenieur wird etwas dadurch erschwert, daß über viele wichtige Fragen nur Andeutungen und Hinweise auf andre Fachschriften mitgeteilt sind. In vollem Umfange verwertbar ist das Buch eben nur für denjenigen, der eine größere technische Büchersammlung zur Verfügung hat. Vielleicht hätten sich die tatsächlichen Mitteilungen bei Einschränkung der nicht unmittelbar zur Sache gehörenden Erörterungen verwerten lassen, ohne daß der Umfang des Werkes gewachsen wäre. Die allgemeine Brauchbarkeit als „Grundriß" des Wasserbaues hätte hierdurch sicher gewonnen.

Die Ausstattung des Werkes ist vorzüglich. Die Skizzen sind sämtlich so klar und zweckmäßig, daß sie dem jungen Wasserbauer angelegentlichst als Vorbilder für eigne Aufnahmen empfohlen werden können. Das gleiche gilt von den vielen in den Text eingeschalteten Lichtbildern. *Soldan.*

Ad. Henselin: Lehrbilder und Leitsätze für Baustoffkunde. 3. Auflage 1907.

Die erste Auflage dieser Lehrbilder ist 1904, 1 S. 127 besprochen. Noch ehe über die erweiterte 2. Auflage berichtet werden konnte, ist bereits die 3. nochmals erweiterte Auflage erschienen, die auf 87 Seiten eine kurzgefaßte Lehre der Baustoffe, deren Herstellung und Bearbeitung darbietet. Nur beim Eisen fehlt die Besprechung der Verarbeitung zu Bauteilen, die ja heutzutage auf eine Besprechung der Werkzeugmaschinen hinausläuft und daher meist in den Maschinenbau verwiesen ist. Abgesehen von kleinen Ergänzungen und Textverbesserungen, die möglich sind, ohne den Umfang wesentlich zu vergrößern, ist für eine neue Auflage mindestens noch ein Lehrbild wünschenswert, das die zwei heute für die Zementherstellung wichtigsten Oefen, den Schneiderschen und den Drehrohrofen enthält. Im übrigen zeigt der rasche Absatz, daß das kleine Werk sich steigender Beliebtheit erfreut; es hat sich nicht bloß im Unterricht der Baugewerkschulen, sondern auch auf vielen Technischen Hochschulen eingebürgert und wenn für letztere auch die ersten 15 Seiten entbehrlich sind, so bildet das übrige ein hochwillkommenes anschauliches kurzgefaßtes und doch ausreichendes Lehrmittel des umfangreichen Stoffes, den heutzutage die Baustofflehre umfaßt; das Büchlein kann — auch seines billigen Preises wegen — für die Bücherei jedes Bautechnikers empfohlen werden. *G. Lang.*

K. Memmler: Materialprüfungswesen. 2 Bände der Sammlung Göschen (vgl. Jahrg. 1907, S. 267).

Die Prüfung der Baustoffe und ihrer Verbände sowie die Handhabung der Prüfapparate ist bei unserm heutigen raschen Bauen viel wichtiger geworden wie früher. Konnte man sich vor einem Jahrhundert noch mit den Erfahrungen begnügen, die an frühern Bauten gemacht worden sind, so ist dies jetzt wesentlich anders geworden, besonders in unsern Großstädten und Großgewerbebezirken. Während in der reinen Luft des Hochgebirges z. B. am Schloß Neuschwanstein die altbewährten Stubensandsteine Württembergs und der berühmte Sandstein von Obernkirchen sich vortrefflich halten, zeigen Steine aus denselben Brüchen, welche zu den Ausbesserungen am Kölner Dom verwendet wurden, wegen der Nähe des Hauptbahnhofs und der starken Rauchentwicklung der Lokomotiven nach verhältnismäßig kurzer Zeit ganz bedenkliche Verwitterungen. Steine, welche in solchen Gegenden verbaut werden, müssen daher nicht bloß auf Frost, sondern auch auf Rauchgas- und Säurewirkungen geprüft bzw. durch geeignete Tränkungen gegen diese Angriffe geschützt werden.

Auch die Dauer des Holzes ist eine geringere geworden als früher, teils wegen einseitigen forstwirtschaftlichen Betriebes, dessen Folgen wir jetzt nach 50jährigem Umtrieb zu fühlen haben (vgl. diese Ztschr. 1893 S. 126), teils wegen der starken Abholzungen, der Einfuhr vielen zum Teil minderwertigen fremden Holzes, der ungenügenden Austrocknung des Floßholzes, besonders aber wegen unsers heutigen viel raschern Bauens mit den gesteigerten Gefahren der Fäulnis und des Schwammes.

Das Eisen endlich ist im Laufe des vorigen Jahrhunderts in ganz andrer Weise als früher erzeugt worden und bedarf daher eingehender Rostschutz- und Festigkeit-Prüfungen.

Hierzu kommen noch eine Unmasse künstlicher Baustoffe, die teils den alten Backstein ergänzen oder ersetzen sollen, teils neuen Bedürfnissen dienen; in den letzten 30 Jahren ist der Baumarkt fast allwöchentlich mit neuen Erfindungen überschwemmt worden, von denen manche nur ein kurzes Dasein fristeten, andre aber einen bleibenden Bestand unsrer heutigen Baustoffarten bilden, vor allem der Zement, Gips, Asphalt und ihre verschiedenen Unterarten.

Heute reichen daher die alten Bauerfahrungen nicht mehr aus; eingehende Prüfungen sind unerläßlich und werden jetzt meist in besondern staatlichen, städtischen oder privaten Prüfanstalten vorgenommen, deren Zahl aber dem Bedarf kaum genügt; es ist zudem wünschenswert, daß jeder Bautechniker sich mit den einfachern Prüfverfahren, die ohne teure Apparate ausführbar sind, bekannt macht und sie auf der Baustelle selbständig anzuwenden vermag, wozu es bis jetzt an einer geeigneten Anleitung fehlte.

Wohl hat der Vorstand des Königl. Materialprüfamtes in Lichterfelde bei Berlin, Geh. Rat Martens, im Jahre 1898 den ersten Band seines klassischen Werkes „Handbuch der Materialienkunde für den Maschinenbau" herausgegeben, dessen baldige Fortsetzung sehr zu wünschen ist. Kürzer und umfassender ist Prof. Rudeloffs Darstellung im Handbuch der Ingenieurwissenschaften, sowie in Luegers Lexikon der gesamten Technik; diese großen Werke kann sich aber auch nicht jeder anschaffen.

Es ist daher mit Freuden zu begrüßen, daß diesem empfindlichen Mangel an einer kurzen und doch er-

schöpfenden Darstellung des Baustoffprüfwesens abgeholfen wurde durch die vorliegenden zwei Bändchen von Memmler, die wir ihrer guten Darstellung, Handlichkeit und Billigkeit wegen (je 80 Pf. gebunden) jedem Bautechniker zur Anschaffung empfehlen möchten.

Der erste Band bespricht nach kurzer geschichtlicher Einleitung die allgemeinen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Baustoffe, die Prüfung der Festigkeit sowie die dazu erforderlichen Apparate und Feinmeßhilfmittel, bei denen ich nur Bachs Zeigerwerke vermißt habe.

Der zweite Band enthält die Prüfung der Metalle, des Holzes, der Treibriemen, Seile und Ketten, bespricht sodann die Prüfung der übrigen Baustoffe und Bauverbände, des Papiers und der sonstigen Faserstoffe sowie der Schmiermittel, um schließlich eine kurze Uebersicht über die neuesten Errungenschaften der Metallprüfung, der sogen. Metallographie zu geben.

Für ein tieferes Eindringen wird in jedem Bändchen die wichtigste deutsche Literatur mitgeteilt, wobei ich nur die Zeitschrift „Baumaterialienkunde", die Forscherarbeiten des Vereins deutscher Ingenieure und die Mitteilungen aus dem k. k. österr. Gewerbemuseum Wien vermißte.

Zum Schluß noch einige Worte über die Benennungen:

Der Verfasser ist ständiger Mitarbeiter am königl. Material-Prüfungsamte zu Großlichterfelde und hat daher die dortigen Einteilungen und Benennungen zugrunde gelegt. Was die Einteilung betrifft, so erklärt sich diese aus dem Werdegang des Amtes, das aus der Vereinigung einiger älterer, früher getrennter Anstalten hervorging, zu denen im Laufe der Zeit neue wie die Metallographie hinzukamen. Es fehlt nur noch eine bakteriologische Abteilung, deren Holzuntersuchungen an die Forstakademie Eberswalde, die übrigen das Bauwesen betreffenden Fragen aber an die hygienischen Institute der Universitäten verwiesen sind. Auch eine Abteilung zur Prüfung der Schall- und Wärmeleitung der Bauten erscheint wünschenswert. Die Bezeichnungen sind historisch gewordene, also nicht unberechtigte, aber nicht immer glückliche.

Im Deutschen machen sich überflüssige und nichtssagende Fremdwörter immer noch zu breit. Wozu das viersilbige Fremdwort Material, wo wir mit dem einsilbigen „Stoff" uns viel kürzer und klarer auszudrücken vermögen. Statt Materialienkunde und Materialprüfungswesen würde man also besser, kürzer und schärfer sagen: „Baustoffkunde" und Baustoffprüfwesen oder „Baustoffprüfung". Material ist ja vielsagend und wird in den Fremdsprachen immer näher erläutert; so hat die oben erwähnte Zeitschrift „Baumaterialienkunde" daneben den Titel: „Les Materiaux de Construction". Aber auch das vieldeutige Wort „Construction" ist nicht glücklich, wie ich schon in der Vorrede zu meiner Entwicklungsgeschichte der Spannwerke des Bauwesens 1890 dargelegt und daher das Lehrgebiet „Baukonstruktionslehre" in die gute deutsche „Baustoff- und Bauverbandlehre" umgetauft habe. Das Wort „Construction" hieß bei den Römern das geordnete Schichten, besonders von Mauersteinen, und noch Viollet le Duc gibt 1854 in seinem berühmten „Dictionnaire raisonné de l'architecture française" unter dem Stichwort „Construction" lediglich die Maurer- und Steinmetzarbeiten. Wir Deutsche konstruieren dagegen nicht bloß Sätze und Perioden, sondern haben Buchtitel wie „Der Constructeur", die lediglich vom Maschinenbau handeln und nennen unsern obersten Schiffbauer jetzt schlechtweg „Chefconstructeur", während er in England noch heute „Naval-Architect" heißt, ein Ueberbleibsel aus der Zeit, wo der gebildete Baumeister in den romanischen Ländern ausschließlich als „Architekt" bezeichnet wurde. Der Deutsche hat dafür von alters her den schönen und jetzt wieder zu Ehren gekommenen Ausdruck „Baumeister" gehabt und das Ganze, früher in einem Beruf vereinigte Bauwesen gliedert sich heute in die drei Hauptrichtungen des „Hausbaues" *), des „Wegebaues" **) und des Werkzeug- oder „Maschinenbaues", wozu als vierte noch der „Schiffbau" tritt. Gemeinsam für alle vier Zweige des Bauwesens sind aber die wichtigsten Baustoffe, zu denen ja auch die Faserstoffe und Schmiermittel sowie die Leuchtstoffe gehören; es steht also nichts im Wege, dies alles unter dem Titel: „Baustoffprüfung" zusammenzufassen und dann einzuteilen in die Prüfung 1. der Metalle, 2. des Holzes, 3. der Steine, 4. der Mörtelstoffe, 5. der Faserstoffe (tierische und pflanzliche), 6. Schmier- und Leuchtstoffe, 7. der Schutzmittel gegen Vergänglichkeit, 8. der Bauverbände, zu denen auch Seile und Ketten gehören, 9. der Schall- und Wärmeleitung, auch Wärmespannungen in Bauwerken und Maschinen. Der Leser wird sich hierbei eher zurechtfinden, als bei der vorliegenden Einteilung in:

I. Prüfung der Konstruktionsmaterialien und der Hilfsmittel für den Maschinenbau, worunter Metalle, Holz, Riemen, Seile und Ketten zusammengefaßt sind und wobei die für den Haus- und Wegebau so wichtige Prüfung des Holzes auf Fäulnis und Schwamm entschieden zu kurz kommt, während sie für den Maschinenbau nur untergeordnete Bedeutung hat. II. Prüfung der Baumaterialien (und Baukonstruktionen); hier sollte es wenigstens heißen: Prüfung der übrigen Baustoffe. III. Papierprüfung. IV. Prüfung der Schmiermittel. V. Metallographie.

Daß der Verfasser diese den fünf Abteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes entsprechende Einteilung gewählt hat, ist erklärlich und es darf ihm daraus kein Vorwurf gemacht werden. Im Gegenteil sei nochmals betont, daß seine Darstellung sich durch Klarheit, Kürze und Leichtverständlichkeit auszeichnet und daher eine vorzügliche Uebersicht über den heutigen Stand der Baustoffprüfung bietet. Für eine Neuauflage aber empfehle ich die vorgeschlagene Einteilung und Benennungen, deren Berechtigung begründet ist S. III meiner Entwicklungsgeschichte der Spannwerke des Bauwesens mit den Worten: „Man darf für die Neueinteilung einer so jungen Wissenschaft sich nicht ängstlich an den sog. „historischen Standpunkt" halten. Während des Werdeganges sind noch gar keine durchweg zutreffende Bezeichnungen zu erwarten, und es bleibt immer Aufgabe der Nachwelt, die von den Vorfahren einzeln herzugebrachten Bausteine zu bearbeiten und in einem geordneten Bau zu vereinigen". *C. Lang.*

*) Statt „Hausbau" ist in unsern städtischen Verwaltungen die Bezeichnung „Hochbau" üblich, im Gegensatz zum „Tiefbau", wobei aber die Sonderbarkeit entsteht, daß die höchsten Bauwerke wie Schornsteine, Eiffeltürme u. dgl. vom Tiefbauer, nicht vom Hochbauer entworfen und ausgeführt werden.

**) „Wegebau" im weitesten Sinne umfaßt das ganze Gebiet des Bauingenieurs vom Geh- und Fahrweg zur Eisenbahn, Luftbahn, den Wasserwegen der Natur wie den künstlichen für Schiffahrt, Ent- und Bewässerung, schließlich den Rauchwegen (Schornsteinen) und Aussichtswegen (Türmen).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Dr. C Wolff, Hannover.

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: **Dr. C. Wolff**, Stadt-Oberbaurat und **O. Taaks**, Königl. Baurat.

Jahrgang 1908. Heft 3. (Band LIV; Band XIII der neuen Folge.)

Erscheint jährlich in 6 Heften. Jahrespreis 22,60 Mark.

Bauwissenschaftliche Mitteilungen.

Untergegangene Lüneburger Denkmäler.

Von Architekt Franz Krüger in Lüneburg.*)

(Fortsetzung.)

VI.

Das Haus Große Bäckerstraße 13.

Der Typus des alten Lüneburger Bürgerhauses, der sich im 15. und 16. Jahrhundert herausbildete und dann fast bis zum 19. Jahrhundert hin erhielt, genügt den modernen Ansprüchen an Benutzung und Verwertung eines Hauses auf teurem Grund und Boden nicht mehr. Im wesentlichen für das Bewohnen durch eine Familie und den gleichzeitigen Betrieb von Handel und Gewerbe durch diese eingerichtet, konnte sich das alte Bürgerhaus in seiner Eigenart nur so lange erhalten, als die Grundlagen für diese Bewirtschaftung noch vorhanden waren. Mit dem gänzlich veränderten Betrieb des von altersher überkommenen Salzhandels, mit der Einführung der Eisenbahnen und der übrigen neuen Verkehrsmittel wurden die große Diele des Bürgerhauses und die ausgedehnten Lagerböden überflüssig. Eine notwendige Folge des Erlöschens der Geschlechterregierung, des Verschwindens der Sülfmeister und ihrer Reichtumsquelle war der Niedergang der großen, im Mittelalter aufgesammelten Vermögen. Für die geräumigen Patrizierhäuser fanden sich keine Bewohner mehr, weil die Geschlechter entweder ausgestorben, verarmt oder aus Lüneburg ausgewandert waren, und man baute nun die Häuser so um, daß viele kleine Wohnungen entstanden. Dieser Prozeß begann schon im 18. Jahrhundert; er wurde oft so gründlich durchgeführt, daß von der alten Anlage nur wenig erhalten geblieben ist. In keinem Falle hat sich in Lüneburg der Typus eines mittelalterlichen Bürgerhauses rein erhalten, erkennbar ist er aber noch in vielen alten Häusern.*)

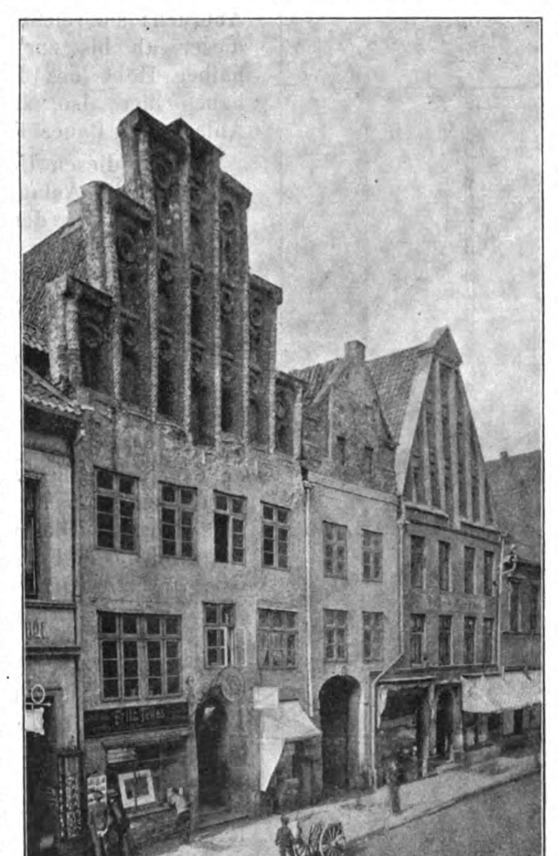


Abb. 1.

Bei dem Abbruch des Hauses Große Bäckerstraße 13, im Herbst 1906, gelang es, einige interessante Einzelheiten und die alte Konstruktion des Baues einigermaßen festzustellen. Das Haus stand eigenartig im Straßenbild (Abb. 1). Auf glattem, später verputztem Unterbau erhob sich ein siebenteiliger Staffelgiebel, bei dem ausschließlich der Taustein als Profil der Ecken, Bögen und Friese verwendet war (Abb. 11). Glücklicherweise ist durch den Neubau diesmal das Straßenbild nicht verdorben worden, wie so häufig bei Neubauten in der innern Stadt; von berufener Hand ist ein dem alten künstlerisch ebenbürtiger Bau an diese Stelle gesetzt worden.

Das Gebäude bestand aus einem Hauptbau, außen gekennzeichnet durch den Giebel, einem rechts anschließen den kleinen Bau über einer Durchfahrt und einem an der linken Seite liegenden Hofflügel. Vor dem Abbruch enthielt der Hauptbau im hintern Teile noch die große Diele in alter Höhe, an der Straßenseite und an der linken Nachbarseite war sie in zwei niedrige Geschosse geteilt (Abb. 2 und 3). In der Diele waren noch die umlaufenden Galerien der Barockzeit mit nett ausgeschnittenem Brettergeländer (Abb. 12)

*) Vgl. I—V im Jahrg. 1905, S. 113 ff. und 271 ff., ferner Jahrg. 1902, S. 517 ff.

*) Kunstdenkmäler der Stadt Lüneburg. Hannover 1906, S. 320 f.

sichtbar. Im Obergeschoß lag an der Rückseite ein großer Saal, nach der Straße zu befanden sich zwei Zimmer (Abb. 4). Der kleinere Bau enthielt im Erdgeschoß nur die Durchfahrt und am Hofe einen Raum daneben. Der

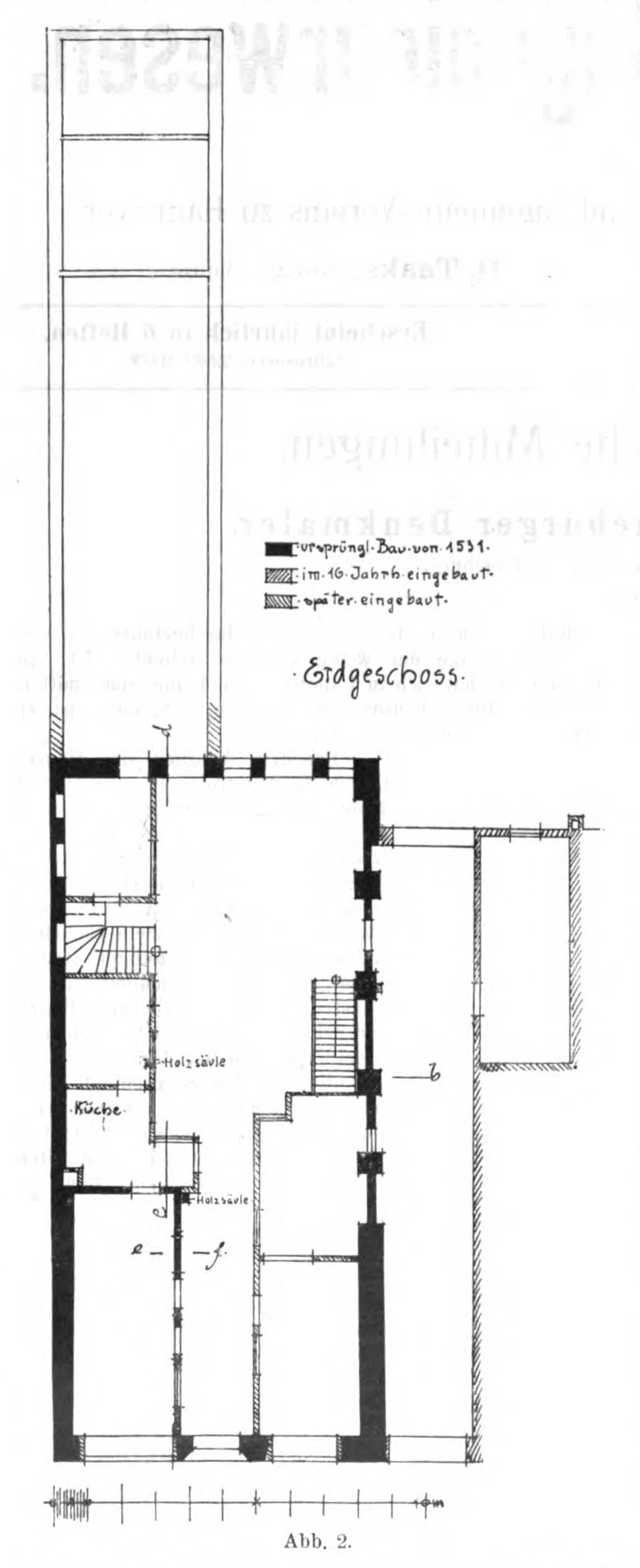


Abb. 2.

entsprechende Raum vorn neben der Durchfahrt gehörte zum Nachbarhause. Das erste Obergeschoß griff über diesen nachbarlichen Raum hinweg und enthielt untergeordnete, sehr niedrige Kammern. Im zweiten Obergeschoß, das in gleicher Fußbodenhöhe mit dem Obergeschoß des Hauptbaues lag, befanden sich mehrere große Zimmer. Der Hofflügel war zu Räumen für eine Gastwirtschaft ausgebaut. Der kleinere Bau und der Hofflügel waren so gründlich verbaut, daß nichts mehr von der ursprünglichen Anlage erhalten war.

Bessere Ausbeute lieferte der Hauptbau. Ein Blick auf den Grundriß (Abb. 2) läßt erkennen, daß dieser Bau den Typus des mittelalterlichen Bürgerhauses zeigt*). Der Grundriß ist ein längliches Viereck, das mit seiner Schmalseite an der Straße liegt. Nach links aus der Mitte verschoben lag der die Dielenbalken tragende starke Unterzug, der aber nicht bis zur Straßenfront durchgeführt, sondern im vordern Teil durch eine Fachwerkwand ersetzt war. Der Unterzug wurde im hintern Teile des Hauses unterstützt durch eine 29 $\times$ 29 cm starke Holzsäule mit Sattelholz und zwei schwach gekrümmten Kopfbändern und endigte auf einer Querwand, die in Zimmertiefe von der Front das Haus durchzog (Abb. 5 und 6). Diese Querwand kann ursprünglich nur bis zu der den Unterzug ersetzenden Fachwerkwand bestanden haben (schwarz im Grundriß), weil letztere eine so merkwürdige Ausbildung erfahren hat, daß man annehmen muß, sie habe einstmals eine freie Wand der Diele gebildet. Die Fachwerkwand geht nämlich nicht in der ganzen Höhe der Diele senkrecht durch, sondern sie ist etwa in halber Höhe auf den Balken, die die Decke des untern linksseitigen Zimmers bildeten, ausgekragt (Abb. 7 und 10, Schnitt e bis f). Die Schwelle der Fachwerkwand ist verziert; die Zapfenlöcher in den Balkenköpfen deuten an, daß hier früher Konsolknaggen gesessen haben**). Diese Ausbildung läßt darauf schließen, daß die beiden Zimmer links übereinander zur ursprünglichen Anlage des Baues gehören. Hinter diesen Zimmern lag die Küche, auch noch vor dem Abbruch; sie reichte früher wohl bis zur Holzsäule. Von dieser ab bis zur Hofwand waren die Balken, die in halber Höhe des Dielengeschosses lagen, profiliert; es haben hier also, zum Teil dunkle, Kammern schon bei Anlage des Baues bestanden.

Nach diesen Ueberlegungen haben wir uns also die ursprüngliche Anlage des Dielengeschosses so zu denken, daß rechts vor dem Unterzug bzw. der Fachwerkwand die hohe Diele bis zur Straße durchging, und links vom Eingang zwei Zimmer übereinander lagen. Dahinter lag die wieder in voller Höhe durchgehende Küche, wahrscheinlich nach der Diele zu offen, und dann kamen bis zur Hofwand mehrere Kammern in dem durchgeteilten Dielengeschoß.

Diese Anlage muß aber schon kurz nach Fertigstellung des Baues geändert worden sein, denn in dem an der Straße liegenden Raume rechts neben den beiden genannten Zimmern fand sich unter Putz eine reich bemalte Decke. Die Balken waren profiliert wie die Balken der Diele; die Felder waren bemalt mit großen dekorativen farbigen Ornamenten des 16. Jahrhunderts, in denen Medaillons mit Brustbildern und Umschriften lagen. Von den Umschriften waren einige noch zu erkennen: „Rudolphus", „Tertius", „Secundus", „Primus", letztere zweimal, „Al . . .", im übrigen war die Malerei stark verwischt. Da die Balkenfelder der Diele mit einem wesentlich einfachern Ornament aus flüchtigen, aber flott aufgetragenen Linien im Charakter des 18. Jahrhunderts auf dunkelblauem Grunde bemalt waren, muß also der vordere Raum in der Richtung der alten Querwand abgetrennt gewesen sein, denn bis zu dieser Wand ging die reiche Malerei. Daß dieser Raum nachträglich eingebaut worden

*) Vgl. Kunstdenkmäler der Stadt Lüneburg. Hannover 1906, S. 322.

**) Derartig ausgebildete Fachwerkwände kommen auch in andern Dielen in Lüneburg vor.

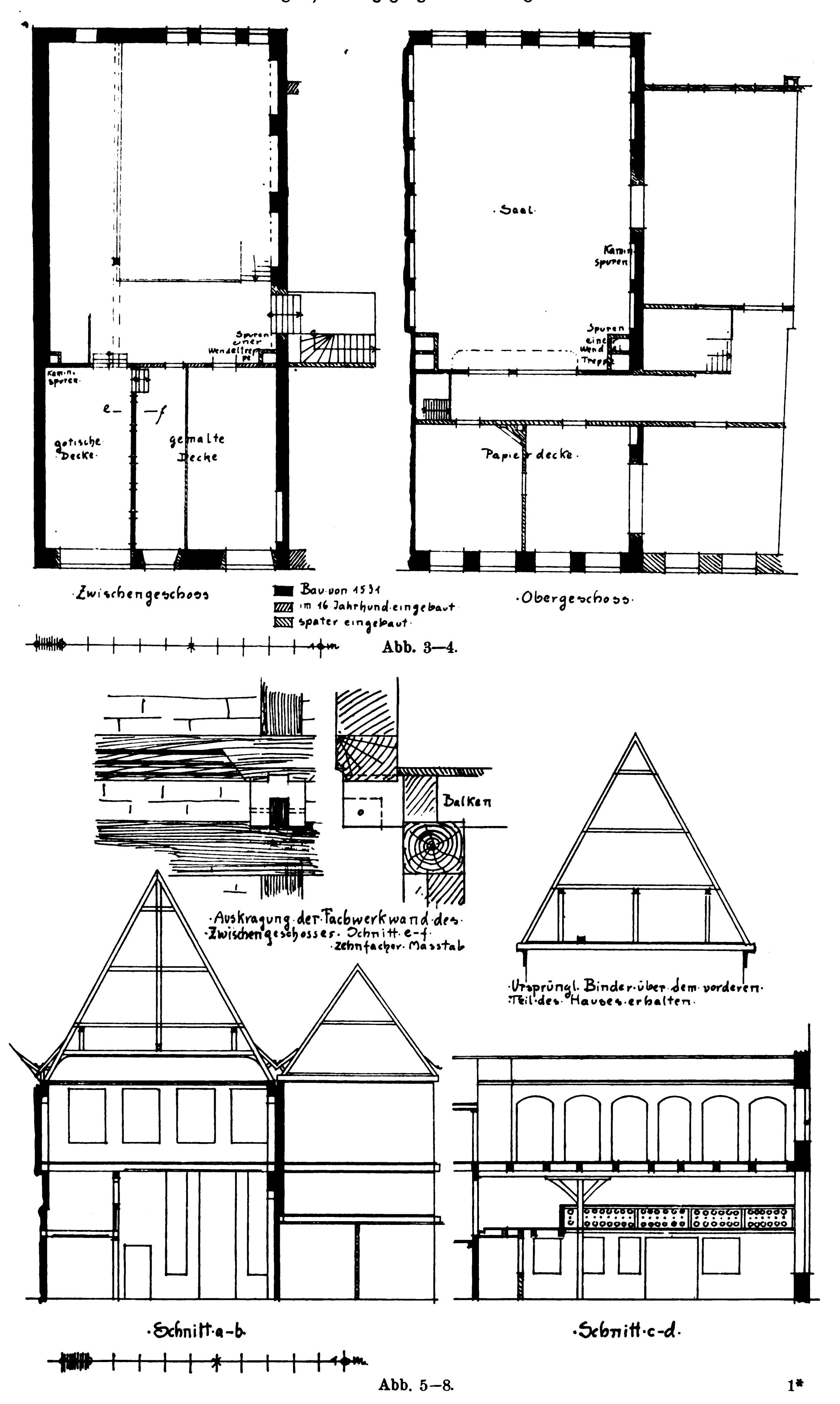

Saal
Kamin spuren
Spuren einer Wendeltreppe
Kamin spuren
e– –f
gotische Decke
gemalte Decke
Papierdecke
Zwischengeschoss
Bau von 1531
im 16 Jahrhund. eingebaut
spater eingebaut
Obergeschoss
Balken
Auskragung der Fachwerkwand des Zwischengeschosses. Schnitt e–f.
Zehnfacher Masstab
Ursprüngl. Binder über dem vorderen Teil des Hauses erhalten
Schnitt a–b
Schnitt c–d

Abb. 3—4.

Abb. 5—8.

ist, dafür spricht außer der architektonisch durchgebildeten Fachwerkwand auch noch das Portal, dessen später vermauerter Spitzbogen über dem Fußboden des Zwischengeschosses lag. Der Eingang blieb nach Einbau dieses Zimmers an der alten Stelle, so daß noch im 16. Jahrhundert neben dem Eingang rechts ein kleineres Zimmer, darüber das Zimmer mit der gemalten Decke bestand. Wenn schon damals sich vor diesem Zimmer frei in der Diele eine Galerie hinzog — und dafür sprechen die Spuren einer Wendeltreppe, die sich rechts in der Ecke

Sie zeigte in der Mitte ein von gebrochenem Profil umrahmtes großes leeres Feld, die ganze übrige Fläche war mit flachem Ornament bedeckt, das in den Ecken kartuschenähnliche Felder mit stark vortretenden Fruchtkörben bildete. Eine Hohlkehle vermittelte den Anschluß an die Wand.

Die Decke konnte leider nicht gerettet werden, als sie abgeschlagen war, fand sich eine gotische Decke (Abb. 9) — an genau derselben Stelle, an der sich auch die gotische Decke im Hause Am Sande 49 fand*). Die

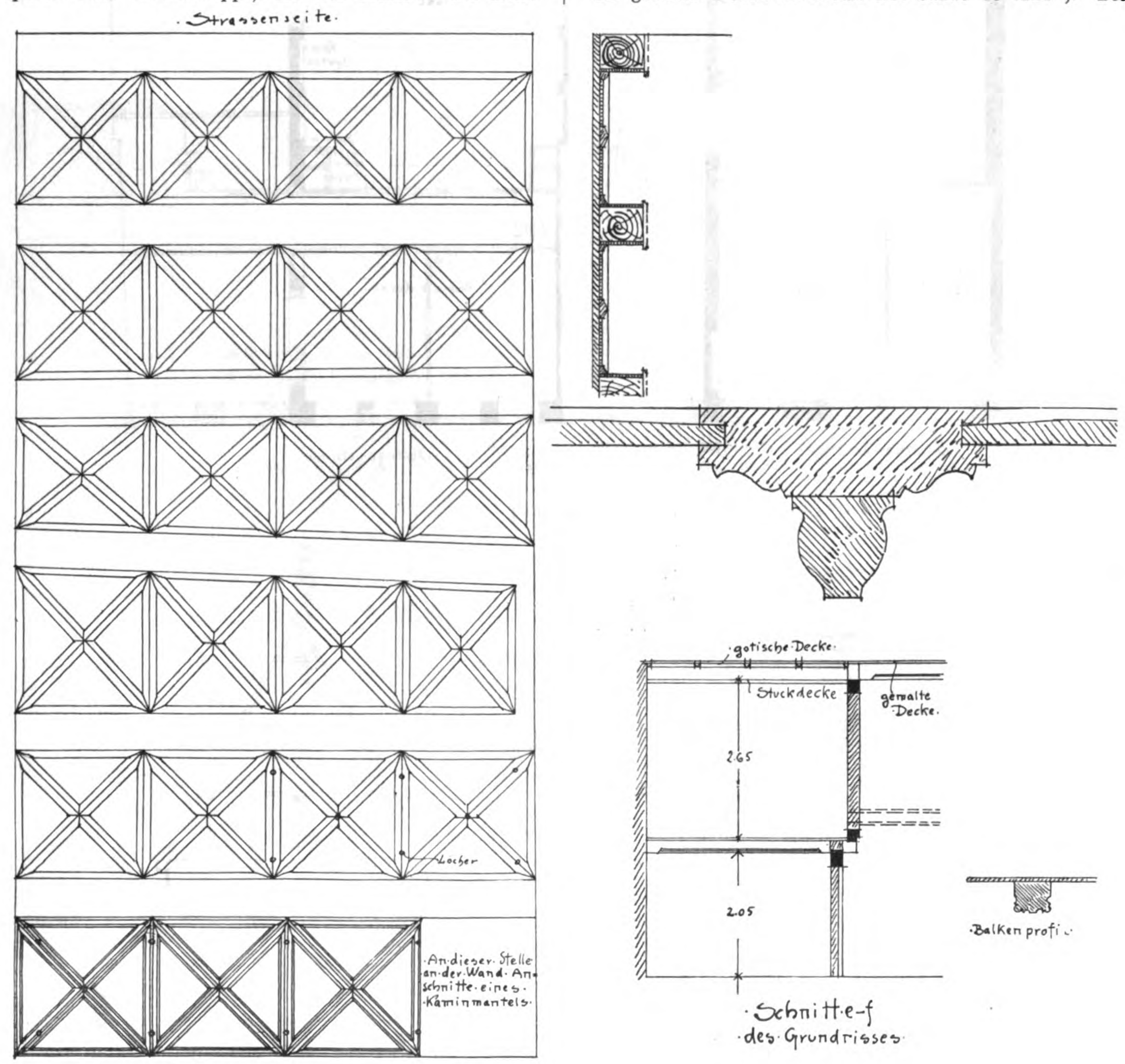


Abb. 9—10.

der Diele an einem in runder Linie ausgeschnittenen Balken über der Diele fanden (Abb. 3 und 4) — dann hätte das Haus vor dem Abbruch im wesentlichen noch das alte Bild geboten, abgesehen von formalen Aenderungen, die das 18. Jahrhundert vornahm. In den Grundrissen ist versucht worden, diese Wandlungen durch verschiedenartige Ausfüllung der Mauern anzudeuten.

Vor dem Abbruch hatte das Zimmer links vom Eingang im Zwischengeschoß eine Stuckdecke der Rokokozeit.

Balken sind nicht profiliert, sondern verkleidet gewesen. Die Deckenfelder wurden durch stark profilierte Leisten in viereckige Felder und diese wieder durch dieselbe Profilleiste diagonal geteilt. An den Schnittpunkten der Leisten sah man Löcher. Hier haben wohl dieselben krabbenartigen Gebilde gesessen wie an der Decke im Hause Am Sande 49*). Gefunden hat sich davon nichts mehr

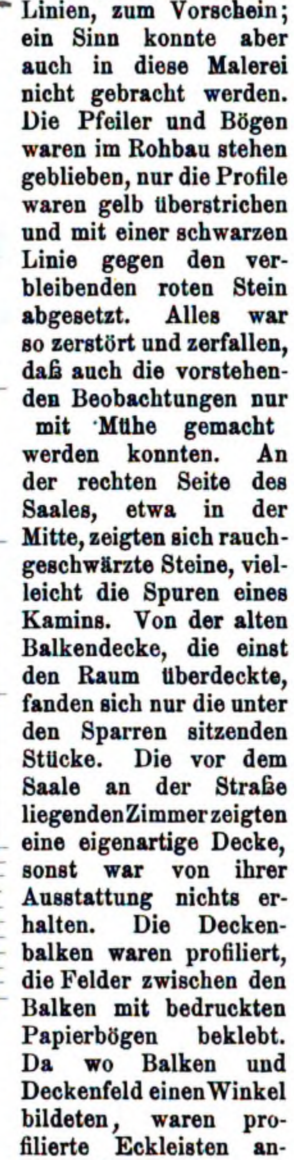
*) Jahrg. 1902 dieser Zeitschrift, S. 530 f.

Die ganze Decke war marmorartig bemalt, jedenfalls in späterer Zeit, denn darunter saß noch der braune Anstrich.

In diesem Zimmer wurden ferner an den Wänden Eichenholzpflöcke in regelmäßigem Abstand gefunden, die vielleicht zur Befestigung einer längst verschwundenen Holzverkleidung der Wände dienten. In der Ecke kamen Spuren eines Kamins zum Vorschein, der wohl in den großen Küchenschornstein geleitet war. An den Wänden des Zimmers mit der gemalten Decke wurden in etwa 1,50 m Höhe über dem Fußboden Reste eines roten Zinnoberanstrichs mit Spuren von schwarzen Ornamenten gefunden.

Besonderes Interesse erweckte das Obergeschoß (Abb. 4). Hier bestand vor dem Abbruch nach hinten ein Saal, der mit einer großen Wandkehle in das Dachgeschoß hineingebaut war. Die Ausstattung des Raumes mit einer Galerie und einer Schenke stammte aus dem Anfange des 19. Jahrhunderts und deutete darauf hin, daß dieser Saal mit den übrigen Räumen des Obergeschosses früher den Zwecken eines Vergnügungslokals gedient hat. Beim Abbruch zeigten sich unter dem Sparrenfuße durchgelegte profilierte Balken, die keinen Zweifel darüber ließen, daß sie später untergebracht waren und der Balkenlage angehört haben, die einst im Mittelalter diesen Saal überdeckt hat. Nach Ablösung der Leinwand an den Wänden des Saales stellte es sich dann heraus, daß die Anlage des Saales ursprünglich war, und zwar in derselben Größe wie die beim Abbruch vorhandene. Vor dem Saal nach der Straße zu lagen zwei Zimmer, die ehemals einen größern Raum gebildet hatten. Es ist diese Saalanlage besonders deshalb merkwürdig, weil in den mittelalterlichen Patrizierhäusern gewöhnlich die großen, im 16. Jahrhundert gebauten Säle in dem Hofflügel lagen. In dem auch hier vorhandenen Hofflügel war im Obergeschoß ein allerdings im 18. Jahrhundert erbauter Saal auch noch vorhanden. Leider konnte dieser Flügel nicht genauer untersucht werden, weil er so total verbaut war, daß nicht einmal die Fensterpfeiler mehr festgestellt werden konnten. Das Erdgeschoß war massiv, das Obergeschoß bestand aus Fachwerk. Die Vermutung, daß hier auch noch ein Saal gelegen hat, gründete sich auf eine beim Abbruch gefundene große Türumrahmung aus dem 18. Jahrhundert. Die Lage der Türumrahmung kann nicht angegeben werden, weil der Verfasser beim Abbruch zu spät kam und die mündlichen Angaben zu unzuverlässig waren. Jedenfalls hat sie den Flügelbau in der Querrichtung geteilt.

Die Wände des Saales im Obergeschoß des Vorderhauses waren regelmäßig in Pfeiler und Nischen eingeteilt, an der rechten Seite waren die Pfeiler von Tausteinen eingefaßt, an der linken Seite waren die Ecken scharfkantig. Die Fensterecken hatten ebenfalls das Tausteinprofil. Die Nischen waren mit dünnem Gipsputz überzogen und mit schwarzem undefinierbarem Linienornament ohne Farbengrund bemalt. An einer Stelle der rechten Seite kam eine kleine phantastische Malerei,



schwarze, nach unten strahlende Linien, darüber gelbe und rote Linien, zum Vorschein; ein Sinn konnte aber auch in diese Malerei nicht gebracht werden. Die Pfeiler und Bögen waren im Rohbau stehen geblieben, nur die Profile waren gelb überstrichen und mit einer schwarzen Linie gegen den verbleibenden roten Stein abgesetzt. Alles war so zerstört und zerfallen, daß auch die vorstehenden Beobachtungen nur mit Mühe gemacht werden konnten. An der rechten Seite des Saales, etwa in der Mitte, zeigten sich rauchgeschwärzte Steine, vielleicht die Spuren eines Kamins. Von der alten Balkendecke, die einst den Raum überdeckte, fanden sich nur die unter den Sparren sitzenden Stücke. Die vor dem Saale an der Straße liegenden Zimmer zeigten eine eigenartige Decke, sonst war von ihrer Ausstattung nichts erhalten. Die Deckenbalken waren profiliert, die Felder zwischen den Balken mit bedruckten Papierbögen beklebt. Da wo Balken und Deckenfeld einen Winkel bildeten, waren profilierte Eckleisten angenagelt.

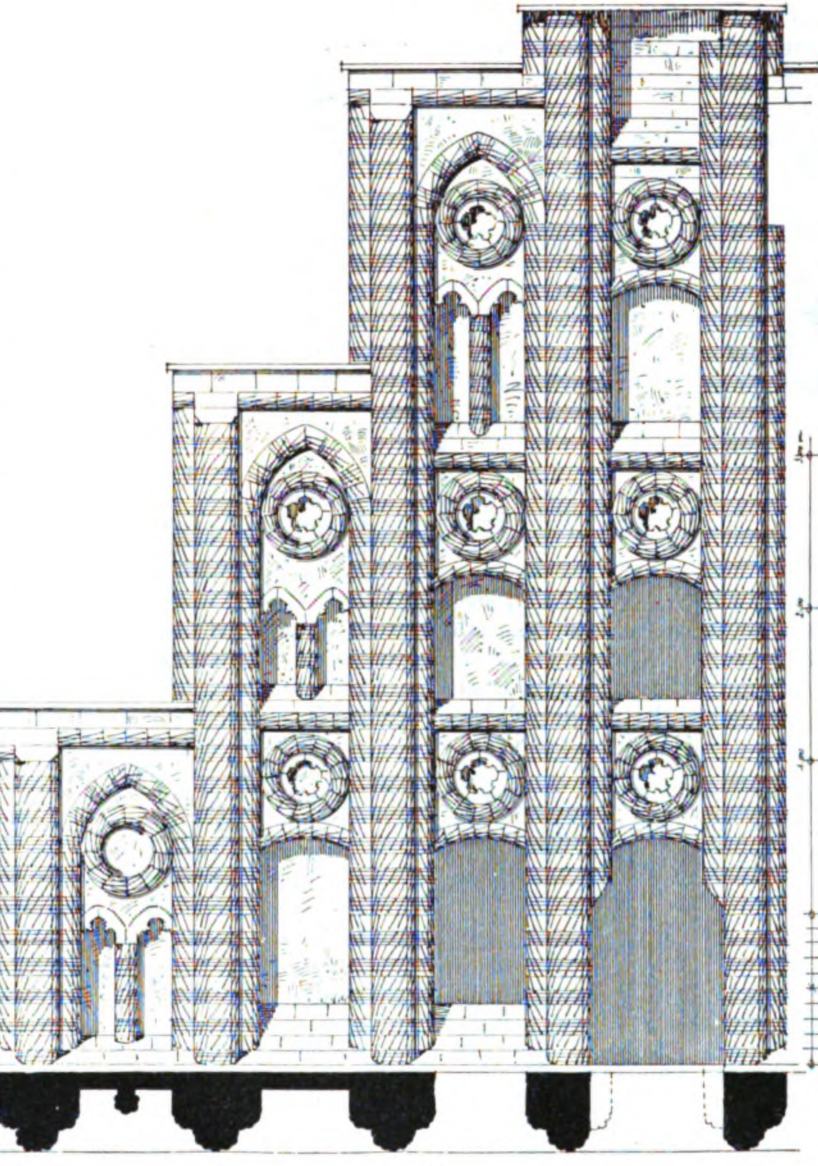
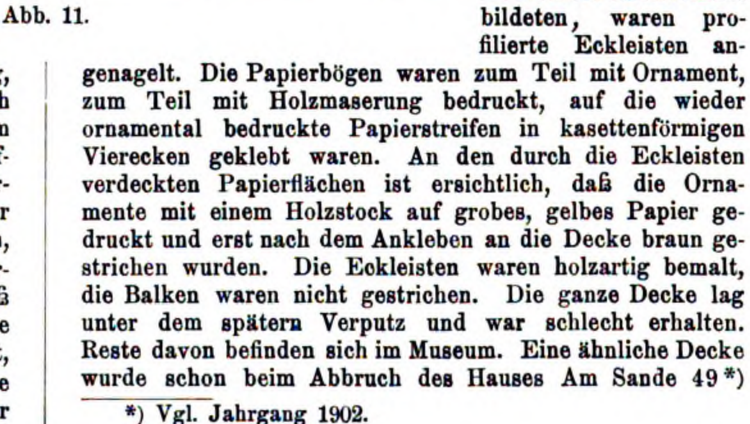


Abb. 11.



Die Papierbögen waren zum Teil mit Ornament, zum Teil mit Holzmaserung bedruckt, auf die wieder ornamental bedruckte Papierstreifen in kasettenförmigen Vierecken geklebt waren. An den durch die Eckleisten verdeckten Papierflächen ist ersichtlich, daß die Ornamente mit einem Holzstock auf grobes, gelbes Papier gedruckt und erst nach dem Ankleben an die Decke braun gestrichen wurden. Die Eckleisten waren holzartig bemalt, die Balken waren nicht gestrichen. Die ganze Decke lag unter dem spätern Verputz und war schlecht erhalten. Reste davon befinden sich im Museum. Eine ähnliche Decke wurde schon beim Abbruch des Hauses Am Sande 49 *)

*) Vgl. Jahrgang 1902.

gefunden. Vielleicht ist die Decke über dem großen Saal in derselben Weise behandelt gewesen, weil auch die Balken das gleiche Profil zeigten.

An Konstruktionseinzelheiten fand sich nichts Bemerkenswertes; es scheint, als ob die Birkenrinde als Isoliermittel für Holz im Mittelalter besonders bevorzugt worden ist. Die Balken über dem großen Dielenfenster an der Rückseite waren oben bedeckt mit einer Schicht Birkenrinde, darüber war eine Nasensteinschicht ausgekragt.

Der über der Einfahrt errichtete kleine Bau zeigte nichts Bemerkenswertes. Er muß allerdings auch schon im 16. Jahrhundert erbaut, später aber — im 18. Jahrhundert — um ein Geschoß erhöht worden sein, denn in der rechten Giebelwand waren Formsteine und Fußbodenfliesen vermauert, die jedenfalls zu dem alten Giebel bzw. Dachfußboden gehört haben und die Formen des 16. Jahrhunderts zeigen.

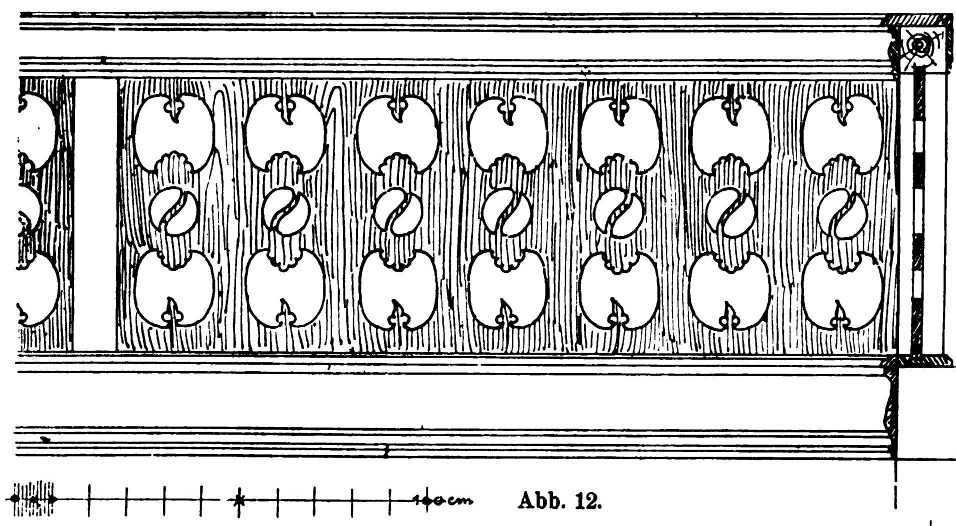


Abb. 12.

Wie schon oben erwähnt, sind zum Bau des Giebels (Abb. 11) als Formsteine nur Tausteine und Taustäbe verwandt worden. Die Ringe in den Nischen waren mit Rosettensteinen ausgefüllt. Viele dieser Steine trugen Ziegelmarken; meist kam die Stadtmarke mit dem doppelten Balken vor. Eine ganze Anzahl Steine trug die

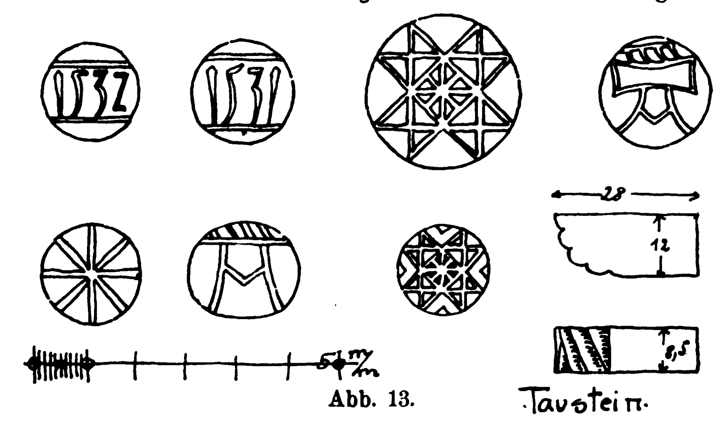


Abb. 13.

Jahreszahl 1532 eingepreßt und zwei Steine die Zahl 1531 (Abb. 13). Im Saal des Obergeschosses war an der rechten Seite auch der dicke Rundstab neben dem Taustein als Eckprofil verwendet; hier trugen die Tausteine als Marke einen achtstrahligen Stern (Abb. 13).

Klar wird die Entstehungszeit des Hauses durch die paar Steine mit den Jahreszahlen nicht, denn sie sind jedenfalls keine zwingenden Beweise dafür, daß der Hauptbau 1532 entstanden ist. Aber daß er kurz nach 1532 errichtet wurde, bestätigen die stilistischen Merkmale und auch die folgenden Angaben, die ich dem Stadtarchivar Dr. Reinecke verdanke, wenn sie auch in der Hauptsache nur die Eigentumsverhältnisse des Baues seit dem 16. Jahrhundert berühren.

Am 19. Juli 1524 verkaufen die Bürger Hans Luneborch und Hans Bergen dem Bürger Michael Kröger Haus, Hof und Grundstück nebst allem Zubehör zwischen den Wohnhäusern des Rathsherrn Meine Schellpeper und des Bürgers Cord Olbrecht an der größeren Bäckerstraße. Das war das Haus Große Bäckerstraße 13 nach heutiger Bezeichnung. Die beiden Bürger Luneborch und Bergen hatten das Anwesen geerbt von Margarete Meßhusen. In den Schoßrollen erscheint Michel Krögher von 1527—1537 als Besitzer des Grundstücks, 1538 ist seine Witwe Eigentümerin. Vielleicht hat Michel Kröger das Anwesen zum Zwecke eines Neubaues 1524 erworben und seine Absicht später ausgeführt. Wir können wohl annehmen, daß das Haus vor seinem Tode, 1537, fertig war. Das erscheint um so einleuchtender, wenn man daran denkt, daß die Familie Kröger erst um 1500 in Lüneburg einwandert*) und daß der Bruder Michaels oder Melchiors, Casper Krögher, als erster der Familie Ratsherr wird. Die Familie begann also eben erst in Lüneburg heimisch und ratsverwandt zu werden und ihr Streben, große und prunkvolle Häuser an einer der größeren Straßen zu erwerben oder zu erbauen, ist verständlich. Von 1539—1549 ist Hermen Meiger Verwalter des Hauses für die Kinder Krögers („Hermen Meiger, vorschatet der stiefkinder afdelinge"). 1553 verzeichnet die Schoßrolle: „Michel Krögers husz, vorscatet Hinrick Kröger", 1555 einfach: „Melcher Krögers husz". Für die oben angeführte Schlußfolgerung ist dabei vorausgesetzt, daß Michel und Melcher denselben Träger des Namens Kröger bezeichnen.

1561 gehört das Haus Melchior Reinstorp. Die Schoßrolle gibt hinter dem Namen an: „domus XXVIII° M de putz 400 M. dedit." „de putz" bedeutet nach Mutmaßung Dr. Reineckes eine Erneuerung der Fassade oder des ganzen Hauses. Erbaut kann das Haus in diesem Jahre nicht sein; dem widerspricht die gotische Decke, die unmöglich von 1561 stammen kann. Es wäre denkbar, daß Melchior Reinstorp 1561 das Saalobergeschoß auf einen bereits bestehenden Bau gesetzt hätte. Dann könnten die Steine mit den Jahreszahlen aus dem abgebrochenen früheren Giebel herrühren. Das Haus erscheint aber in allen seinen Teilen so aus einem Gusse einheitlich gedacht, daß auch diese Annahme unwahrscheinlich ist. Eine dritte, und wie mir scheint, aussichtsvollste Deutung ist die, daß 1561 der kleine Bau über der Durchfahrt errichtet wurde, der, wie schon oben erwähnt, jünger als der Hauptbau ist, aber noch aus dem 16. Jahrhundert stammen muß.

Merkwürdigerweise verkaufte 1563 der Bürger Joachim Krüger dem Bürger Hermann Rentorp das Haus. Ist Joachim Krüger ein Stiefsohn oder Verwandter von Melcher Kröger? Büttner gibt keine Auskunft. In der Familie Rentorp verbleibt das Haus bis 1610; in diesem Jahre erscheint Carsten Böschken als Eigentümer, 1650 hat es Heinrich Kuefall in Besitz, 1660 Christian Busch, 1680 der Gewandschneider Caspar Distler, 1720 Johann Oldes Witwe, 1740 Joh. Oldes Erben, 1817 Peter Rud. Meyers Erben, 1841 Peter Rud. Meyer, 1894 Konditor Kaulitz, 1897 der Agent Wilh. Siegemund. 1903 erwarb der Konditor A. Rauno das Haus, brach es im Herbst 1906 ab und errichtete im Sommer 1907 auf dem Grundstück einen Neubau.

Bemerkt sei noch, daß Melchior Reinstorp Brauer war und Melchior Kröger wahrscheinlich auch. Dadurch würde sich vielleicht erklären lassen, daß bei diesem Gebäude der Saal im Obergeschoß liegt und nicht im Hofflügel, der mutmaßlich die Räume zum Bierbrauen enthielt.

*) Büttner, Genealogie.

Das Korpshaus „Hercynia“ in Göttingen.

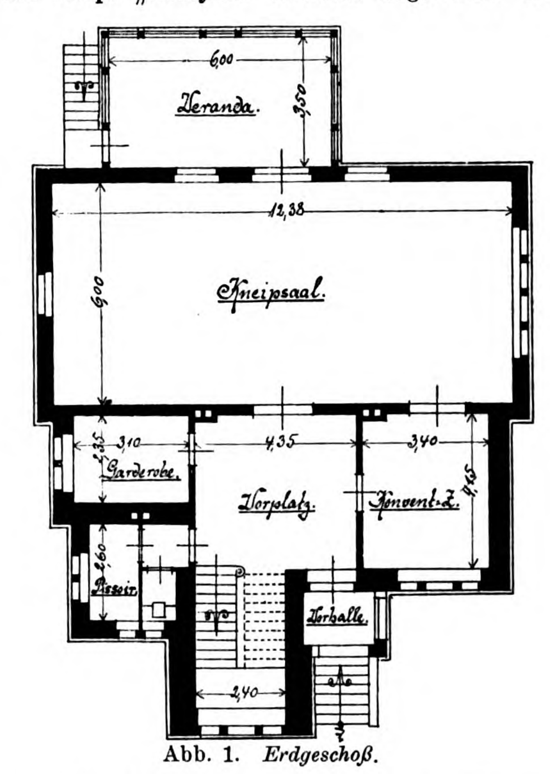


Abb. 1. *Erdgeschoß.*

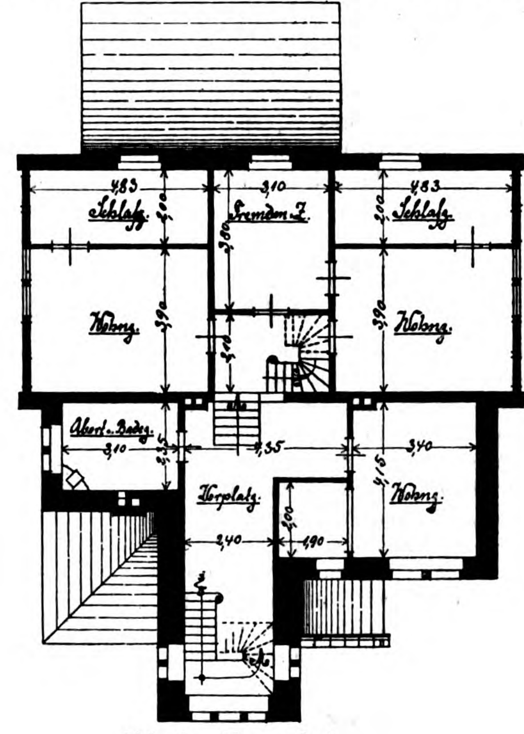


Abb. 2. *Obergeschoß.*

Am Schluß des Sommersemesters 1903 wurde das Haus für das Korps „Hercynia“ feierlich eingeweiht. Das Korpshaus ist auf einem Grundstück in der Albani-Vorstadt am Nicolausbergerwege vom Architekten Wilh. Rathkamp in Göttingen entworfen und durchgeführt. Die Ausführung des Baues lag in den Händen der Baufirma Conrad Rathkamp & Söhne in Göttingen.

Das Grundstück hat eine Straßenfront von über 43 m, eine durchschnittliche Tiefe von 48 m, so daß eine Gesamtfläche von 20,64 a herauskommt.

Der Kaufpreis für dieses Grundstück betrug etwa 26 000 M.

Die Grundmauern einschl. des Sockels sind aus Kalkbruchsteinen mit Sandsteinquadern an den Ecken und den Fenstern hergestellt. Die Kellersohle liegt nur 0,40 m unter dem äußern Terrain, damit die Wohnung für den Korpsdiener daselbst angelegt werden konnte. Der Sockel hat eine Höhe von 2,50 m. Das Haus ist über dem Sockel von Tuffsteinen, die Fenstereinfassungen sind von Sandsteinen hergestellt. Der zurückliegende Saalbau ist in Backsteinen ausgeführt und in hellem Putz, zu dem Tuffsteinmauerwerk passend, in Einklang gebracht. Der hellfarbige, gelbliche Tuffstein, mit dem buntfarbigen, grauen Sandstein, das rote Holzwerk der Giebel am Saalbau mit den weißen Putzflächen, verleihen dem Bau ein kräftiges, farbenreiches Aussehen. Der Treppenturm ist in seinem oberen Teile aus Fachwerk hergestellt und diese Flächen sind mit Tuffstein ausgemauert.

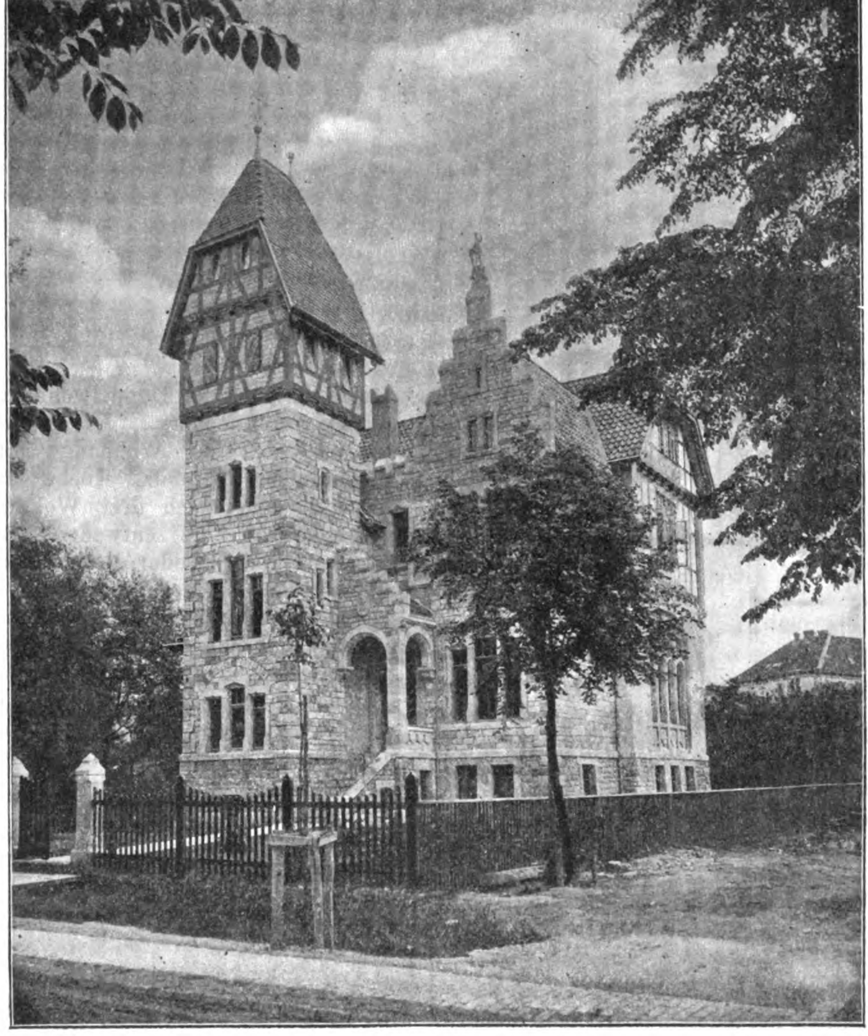


Abb. 3. *Schaubild.*

Das hohe steile Dach des Turmes ist mit Biberschwänzen gedeckt und wird durch eine Wetterfahne, welche das Bergwerkswappen und die grünenden Tannen darstellen, gekrönt. Die anderen Gebäudeteile sind mit Hohlziegel gedeckt. An der westlichen Seite ist eine architektonische Umrahmung angebracht, welche auf einem Wappenschilde den Zirkel des Korps zeigt.

Das Erdgeschoß enthält ein Konventzimmer, den großen Kneipsaal mit reicher Holzdecke und dem Korpswappen im gemalten Fenster, Garderobe und die Toiletten.

Nach Süden schließt sich an den Saal eine Veranda an, welche durch eine Treppe mit dem Garten in Verbindung steht. Im ersten Obergeschoß befinden sich zweimal Stube und Kammer und einmal eine Stube mit Ausbau zur Aufnahme eines Bettes, als Wohnung für drei aktive Mitglieder des Korps. Sodann ist noch ein Fremdenzimmer vorhanden und ein Badezimmer mit Klosett. Im Dachgeschoß sind noch einige untergeordnete Räume hergerichtet für die Vorräte des Hausdieners usw.

Die bebaute Grundfläche des Hauses ohne Veranda beträgt 165 qm. Die Gesamtbaukosten belaufen sich auf 31 000 M; demnach kostet das Quadratmeter bebaute Fläche rd. 188 M. Die Kosten der Veranda, der Kanalisation, Einfriedigung, Gartenanlage, Tennisplatz usw. betragen rd. 2800 M. Demnach stellen sich die gesamten Kosten des Baues und des Grundstücks auf 59 800 M.

Göttingen, Januar 1908.

Wilh. Rathkamp, Architekt.

Doppelwohnhaus in Lüneburg.

Immer zahlreicher erheben sich in größeren Städten und deren näherer Umgebung Einfamilienhäuser, die in jeder Beziehung das Ideal des Wohnens darstellen. Dieses Ideal ist aber leider immer noch für den weitaus größten Bestandteil der Bevölkerung unerreichbar, seine Erfüllung scheitert meist an den Kosten. Einfamilienhäuser können sich nur begüterte Familien oder solche mit hohem Einkommen leisten. Aus dieser Notwendigkeit heraus wird oft zu dem Aushilfsmittel des Doppelwohnhauses gegriffen, das in gewisser Weise die Annehmlichkeiten eines Einfamilienhauses gewährt und dessen Verzinsung dadurch, daß sich bei wesentlich herabgeminderten Baukosten zwei Familien hineinteilen, erleichtert wird. Viele Hausfrauen ziehen auch das Wohnen in einem Geschosse vor. Von diesen Gesichtspunkten aus entstand das in den Abb. 1 und 2 dargestellte Doppelwohnhaus an der Barckhausenstraße in Lüneburg. Es enthält im Erd- und Obergeschoß je eine Wohnung mit großer Diele, acht Wohnräumen, Veranda, Küche und Zubehör. Im Dachgeschoß sind noch drei Wohnräume und eine Küche untergebracht, die entweder als kleine Wohnung besonders vermietet, oder die im Bedarfsfalle den Wohnungen als Fremdenzimmer angegliedert werden können. Bei dem verhältnismäßig schmalen Bauplatze und der Forderung, die linksliegende Südseite voll auszunutzen, entstand ein Bau, der mit seiner Schmalseite an der Straße liegt. Die Ausbildung der Außenseiten mußte einfach gehalten werden, um die Baukosten herabzumindern, die Mauern sind verblendet und durch Putzflächen belebt, die Giebelaufbauten sind entstanden durch die im Dachgeschoß geforderten Räume. Die Innenausstattung ist einfach, aber solid, eine farbige Behandlung wurde als billiges und doch wirksames Mittel durchgeführt. Das Haus hat Zentralheizung erhalten. Es wurde 1905 nach den Plänen und unter Leitung des Unterzeichneten erbaut und hat rd. 48 000 M. gekostet.

Abb. 1.



Abb. 2.

Lüneburg, März 1908.

Franz Krüger, Architekt.

Neubau für die Höhere Töchterschule I, die Lehrerinnen-Bildungsanstalt und die Elisabethschule in Hannover.

Architekten: Stadt-Oberbaurat Dr. Wolff und Stadt-Bauinspektor Ruprecht.

(Hierzu Blatt 4 und 5.)

Das neue Schulgebäude für die Höhere Töchterschule I, die Lehrerinnen-Bildungsanstalt und die Elisabethschule zu Hannover, welches nach den Osterferien 1908 in Benutzung genommen wurde, vereinigt die drei genannten Lehrinstitute unter einem Dach und einer Leitung, gemäß der historischen Entwicklung dieser Anstalten. Die Höhere Töchterschule I ist entstanden aus der im Jahre 1790, nach dem Vorgang und in Ergänzung der drei Jahre ältern „Hof-Söhneschule", gegründeten „Hof-Töchterschule", zur Ausbildung der Töchter Königlicher Bediensteter. Die Ausbildung der Mädchen, welche bereits bei der Aufnahme tüchtige Vorkenntnisse nachweisen mußten, geschah in vier Klassen mit je zweijährigem Kursus und umfaßte neben den Elementarfächern auch die französische Sprache, Zeichnen und alle weibliche Handfertigkeiten. Anfangs waren die beiden Hofschulen unter gemeinsamer Leitung zusammen in dem stattlichen, erkergeschmückten Eckhause der Burg- und Marstallstraße untergebracht, worin die Töchterschule vom Jahre 1790 bis 1853 verblieb. Dies Patrizierhaus, vom Kanzler Just v. Walthausen im Jahre 1573 erbaut und mit reichem bildlichen Schmuck und lateinischen Kernsprüchen geziert, mußte, nachdem es längere Zeit nach dem Auszuge der Schule als städtisches Leihhaus gedient hatte, im Jahre 1890 einer neuen Bürgerschule Platz machen. Die Werksteine der schönen Renaissancefront (Abb. in Fritsch, Denkmäler der deutschen Renaissance II) sind mit laufenden Nummern bezeichnet im Hofe des Leibnizhauses gelagert, um an geeigneter Stelle Wiederverwendung zu finden.

Im Jahre 1853 wurde die alte Hofschule von der Stadt übernommen; sie ging in ihrer alten Eigenart ein und wurde in eine „Höhere Töchterschule" verwandelt. Im folgenden Jahre siedelte sie in ein stattliches Fachwerksgebäude mit hohem Mansardendach und flachem Giebel am Aegidientorplatz über, welches so geräumig war, daß man darin auch noch die Räume für ein im Jahre 1856 errichtetes Lehrerinnen-Seminar unterbringen konnte. Beide Anstalten entwickelten sich so kräftig, daß bald auch diese Räume zu eng wurden und die Stadt zur Errichtung eines Neubaues schreiten mußte. In den Jahren 1865/66 erbaute Baurat Droste in neuromanischen Formen für 75000 ℳ Am Graben ein neues Heim für die Schulen, welches aber trotz mehrfacher erheblicher Erweiterungen und dem Zuziehen von angemieteten Räumlichkeiten nunmehr wiederum zu klein für die sich immer mehr auswachsenden beiden Anstalten geworden ist, zu denen als dritte die zurzeit noch im Aufbau befindliche Uebungsschule für die Seminaristinnen, die Elisabethschule, kommt.

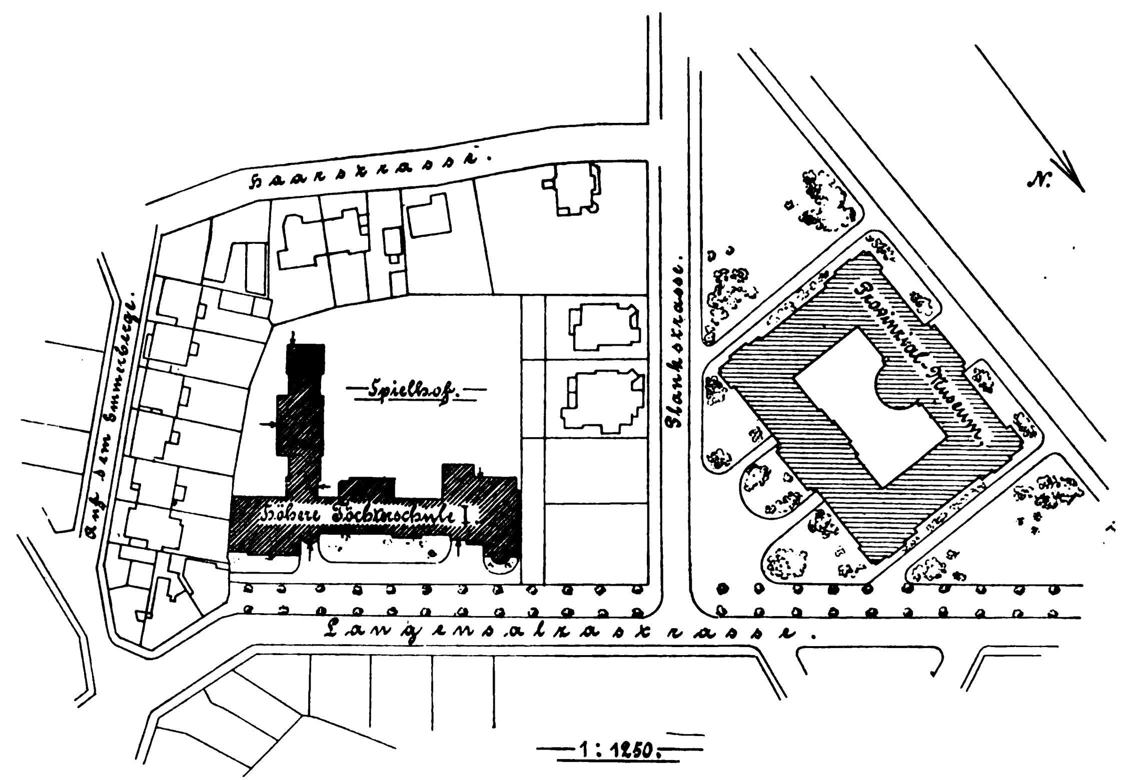


Abb. 1. *Lageplan.*

Als Bauplatz für den erforderlichen Neubau ist ein an der ulmengeschmückten Langensalzaallee gelegener 8750 qm großer Bauplatz gewählt (Abb. 1), welcher bei 95 m mittlerer Tiefe an der nach Nordosten gerichteten Straßenseite eine Breite von 105 m aufweist und in ruhiger Gegend, rings von Hausgärten umgeben, liegt. Das den Bauplänen zugrunde gelegte Raumbedürfnis ist außergewöhnlich umfangreich. Für die Höhere Töchterschule I sind 20, für die Elisabethschule 10 und für das Seminar 6, im ganzen also 36 gewöhnliche Schulklassen erforderlich, deren Abmessungen auf das Mindestmaß von 6 m × 8 m (8 Klassenräume sind 6,50 × 9 m groß) festgestellt war. Drei kleinere Räume, von denen zwei in das Mansardendach eingebaut sind, dienen zur Aufnahme der Wanderklassen, welche dadurch entstehen, daß bei dem fremdsprachlichen Unterricht jede Klasse in zwei Abteilungen

unterrichtet wird. Jeder Klassenraum ist mit einem zweiteiligen Wandschrank ausgestattet, dessen eine Hälfte eine kleine Leihbibliothek, die andre schwere Bücher und Arbeitskästen der Kinder aufnehmen soll. Wenn auch eine Trennung des Gebäudes nach den drei Anstalten wegen der vielen gemeinsam zu benutzenden Räume untunlich war, so ist doch durch die Gruppierung der Klassen, durch die Anlage von zwei Hauptzugängen von der Straße mit dazugehörigen Treppenhäusern, von gesonderten Hofausgängen und Abortanlagen eine sich von selbst ergebende Scheidung der Schülerinnen nach den Lehranstalten erreicht. Der Höheren Töchterschule I ist dabei der an der Straße gelegene Hauptbau, der Lehrerinnen-Bildungsanstalt mit der Elisabethschule der rückwärtige Flügelbau zugewiesen (vgl. Abb. 2, 3 und 4). An gemeinsam von den drei Anstalten zu benutzenden Räumen wurden verlangt: die Aula, zwei Zeichensäle, zwei Turnhallen, der Lehrsaal für Physik mit Vorbereitungszimmer und Sammlungsraum, die Handarbeitsklasse, der naturwissenschaftliche Lehrsaal mit zwei Nebenräumen, der Singsaal, welcher auf ansteigenden Sitzen für 150 Kinder Platz bieten und zugleich als Konferenzzimmer für das große Lehrerkollegium dienen soll, eine geräumige Bücherei und sechs auf die verschiedenen Gebäudeteile verteilte kleine Lehrmittelzimmer. Dazu erforderte die Lehrerinnen-Bildungsanstalt noch für sich eine besondere Bücherei, einen Prüfungsraum, ein Stellenvermittlungszimmer und ein Musikzimmer mit einer Uebungsorgel. Die Anordnung dieser zum Teil großen Räume ist, soweit sie nicht durch die Himmelsrichtung gegeben war, welche für die Zeichensäle Nordlage, für den Physikraum Südlage erforderte, so getroffen, wie es die leichte Uebersichtlichkeit und schnelle Entleerung des Hauses vorschrieb. So wurden die beiden Turnhallen, übereinander gelegen, dem Gebäude an seinem westlichen Ende angehängt, um in guter Verbindung sowohl mit dem Hause als auch mit dem Turnplatze zu stehen, während die Aula den östlichen Abschluß der Straßenfront und etwa die Mitte der sich mit einem Flügel tief in das Grundstück erstreckenden Baumasse bildet. Die Handarbeitsklasse und die Bücherei, welche zurzeit etwa 6000 Bände enthält, sind in dem Mansardendache untergebracht. — Endlich ist noch die Gruppe derjenigen Räume zu erwähnen, welche der gemeinsamen Verwaltung der drei Anstalten dient.

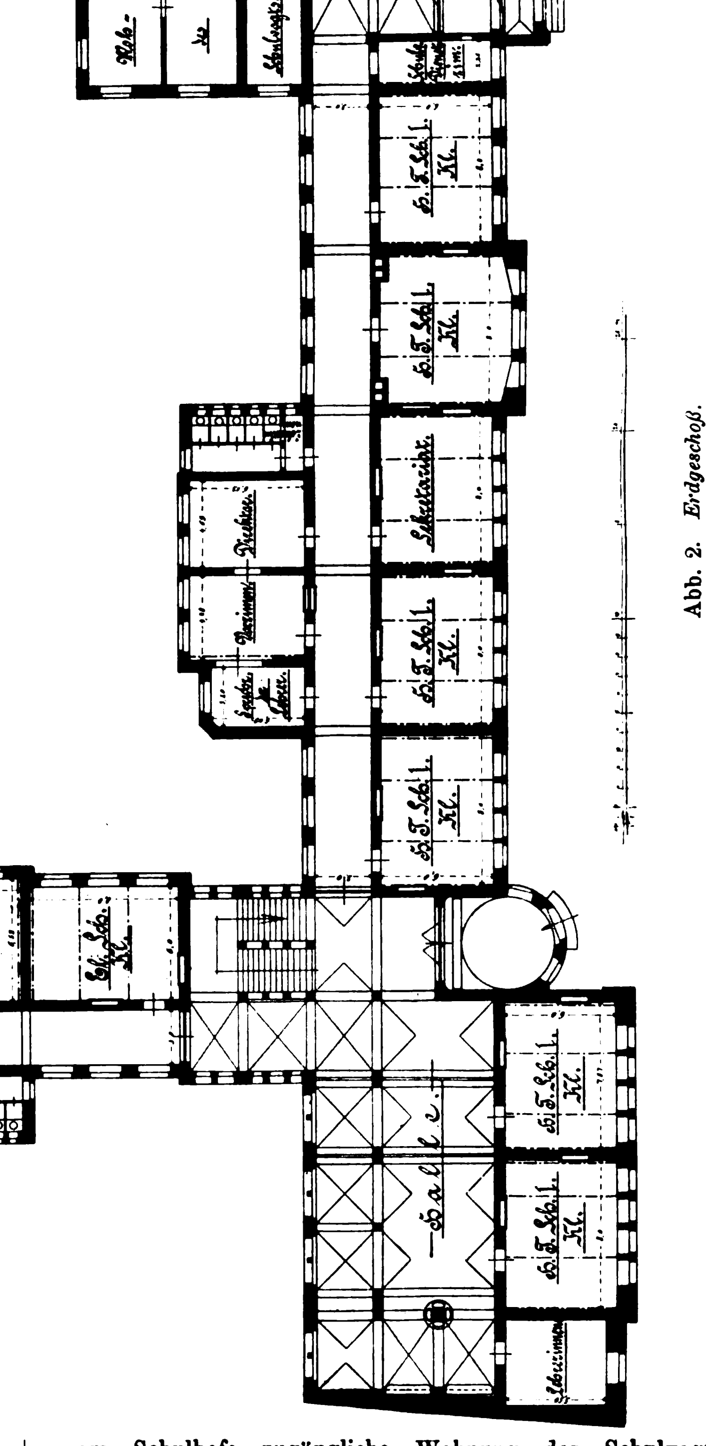


Abb. 2. *Erdgeschoß.*

Sie bildet nach dem Hofe zu einen kurzen Mittelflügel des Gebäudes, dessen Erdgeschoß von dem Zimmer des Direktors mit einem Warteraum und einem großen Raum für Akten, in dem eine Schreiberin ihre Arbeiten verrichtet, dessen I. und II. Obergeschosse von dem großen Lehrer- und Lehrerinnenzimmer eingenommen wird. Außerdem ist im Erdgeschoß für den Verkehr der Lehrer mit den Eltern der Kinder ein Sprechzimmer und ferner ein Arbeitszimmer für Lehrerinnen vorgesehen. Ein oberes Arbeitszimmer für Lehrende befindet sich im II. Obergeschoß in nächster Nähe der Bücherei. Der Seminarübungslehrer hat ein besonderes Dienstzimmer erhalten. Endlich hat das Erdgeschoß noch die unmittelbar vom Schulhofe zugängliche Wohnung des Schulvogts nebst seinem beim Haupteingange gelegenen Dienstzimmer und ein kleines Krankenzimmer, welches mit den Hilfsmitteln bei Unglücksfällen ausgestattet ist, aufgenommen.

Die Flure sind 3 m breit angelegt, erweitern sich aber im Erdgeschoß und I. Obergeschoß an einer Stelle zu einer säulengetragenen Halle von 9,50 m Breite und 21 m Länge, die den Kindern bei schlechtem Wetter zum Aufenthalt während der Pausen dient. Eine ebensolche Halle liegt im Keller. Sie ist mit dem Hofausgange durch eine Rampe verbunden, auf der die Radfahrer ihre Räder zu den Gestellen führen können. In dieser Halle findet auch die Ausgabe von warmer Milch durch den Schulvogt statt. Drei Treppen vermitteln den Verkehr zwischen den verschiedenen Geschossen. Die Haupttreppe endigt vor der Aula im II. Obergeschoß, die beiden andern reichen noch ein Stockwerk höher und finden ihre Fortsetzung in einer zu der Plattform eines Dachreiters hinaufführenden Wendelstiege, so daß die Kinder zu geographischen Beobachtungen bis an diesen einen weiten Ausblick nach allen Seiten gewährenden Punkt geführt werden können.

Die beiden Turnhallen haben die bei Töchterschulen übliche Größe von 10 × 20 m. Da sie so liegen, daß sie leicht vom Hofe aus erreicht werden können und neben dem Geräteraum eine besondere Abortanlage erhalten haben, so sind sie geeignet, auch außerhalb der Schulzeit benutzt zu werden. — Die Aula hat bei 16 m Breite und 21 m Länge eine

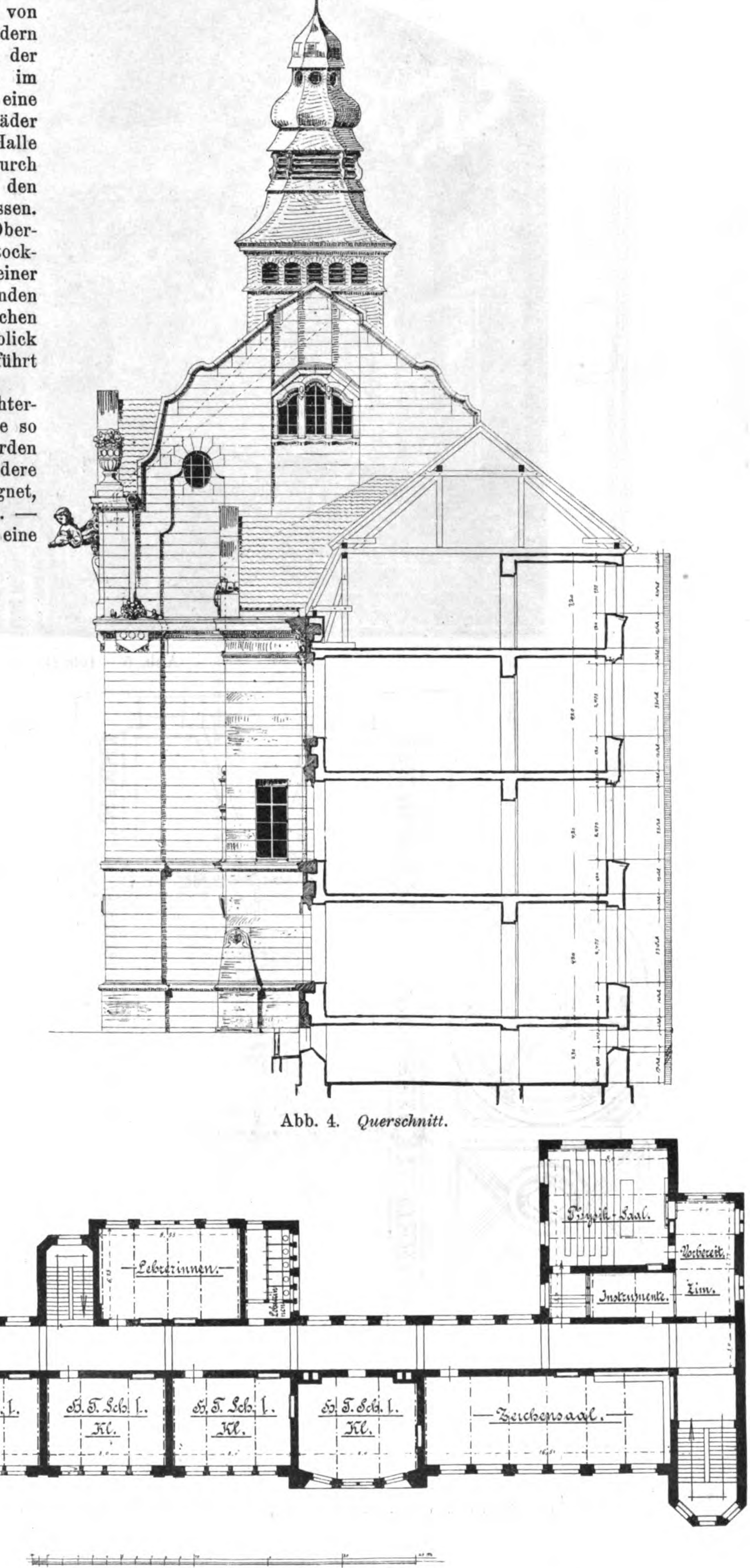


Abb. 4. *Querschnitt.*

Abb. 3. *Zweites Obergeschoß.*



Abb. 5. *Aula*)*.

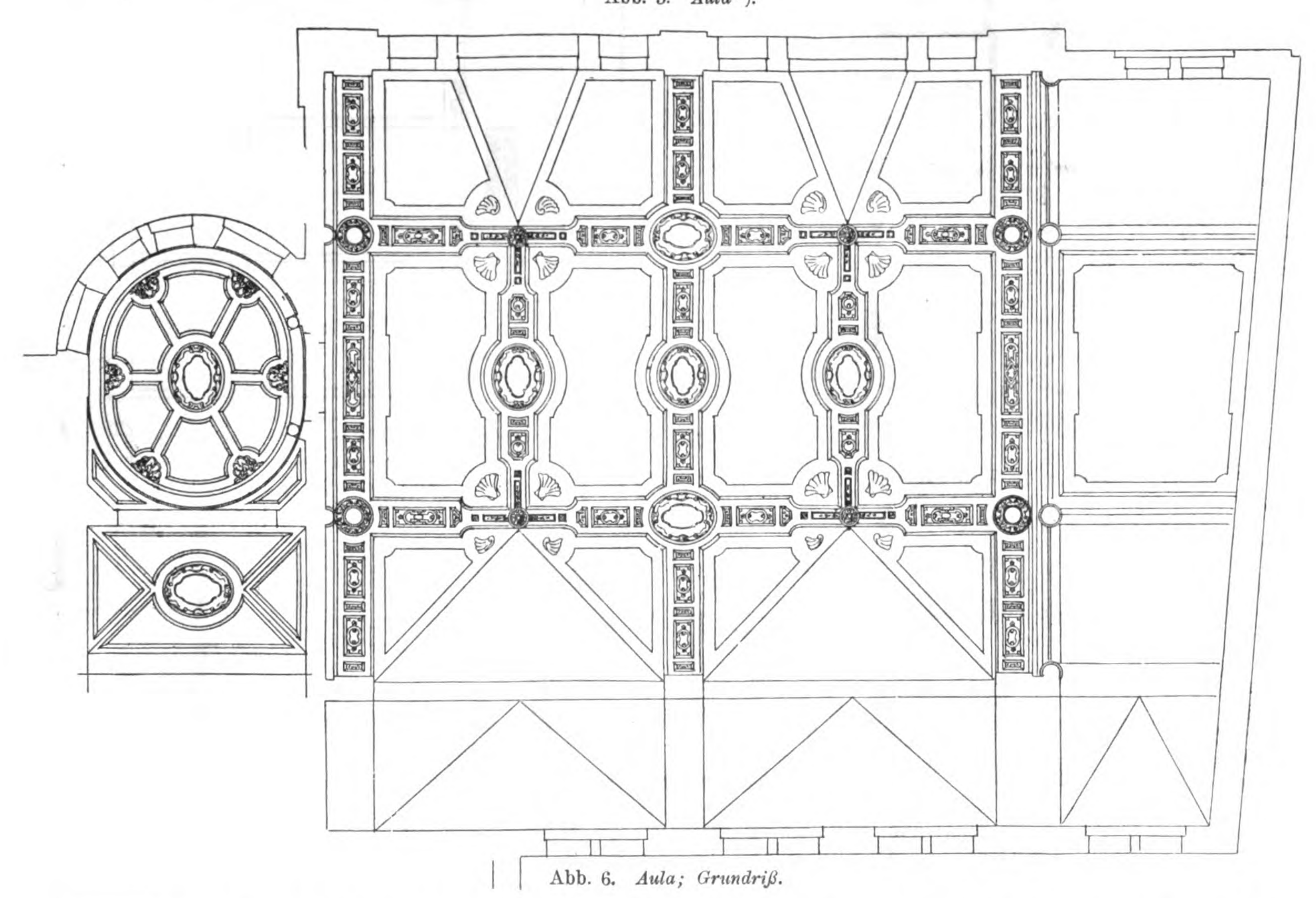


Abb. 6. *Aula; Grundriß.*

*) Die Abb. 5, 9 und 10 sind nach photographischen Aufnahmen von Georg Alpers jun. in Hannover wiedergegeben.

Grundfläche von 312 qm, wozu auf der Seitenempore noch 50 qm und auf der Orgelempore 64 qm kommen. Sie faßt außer dem Lehrkörper und etwa 150 Sängerinnen noch reichlich 600 Kinder. Die Orgel, welche zwei Manuale und ein Pedalklavier mit im ganzen 27 Registern enthält, wird durch einen Elektromotor, der in einer besondern Luftkammer über der Auladecke aufgestellt ist, mit Luft versorgt, die durch eine Umschaltung auch der Uebungsorgel für Seminaristen zugeführt werden kann.

Die Stockwerkshöhen betragen 4,20 m, der Erdgeschoßfußboden liegt im allgemeinen 45 cm über der Straßenkrone, senkt sich in der untern Turnhalle aber auf die Höhenlage des Hofgeländes hinab. Die Turnhallen haben eine mittlere lichte Höhe von 6 m, die Aulahöhe erreicht im Scheitel des Tonnengewölbes 9,50 m.

Mit der **Bauausführung** wurde im Herbst 1905 begonnen. Da der tragfähige Baugrund erst in einer mittlern Tiefe von 6 m unter Terrain, überdeckt von Triebsand, Moor, Torf und Bauschutt, anstand, erfolgte die Gründung mittels eines Pfahlrostes von 936 Eisenbetonpfählen, deren Köpfe durch einen Eisenbetonbalken von 60 cm Höhe fest verbunden wurden. Die Pfähle von etwa 7,75 m Länge haben einen quadratischen Querschnitt, dessen Seitenlänge zwischen 16 und 32 cm schwankt, und enthalten in den Ecken vier kräftige (16 bis 20 mm starke) Rundeisenstäbe, welche in 50 cm Abstand fest verbunden und am Ende des Pfahles zu einer Spitze vereinigt sind. Zum Eintreiben dienten drei Dampframmen, deren stärkste ein Bärgewicht von 1950 kg bewegte. Im Laufe des Winters wurden diese Arbeiten so gefördert, daß im Frühling 1906 mit der Aufführung der Kellermauern begonnen werden konnte. Der Rohbau wurde bis zur Mitte des Sommers 1907 vollendet. Alle Decken und die ansteigenden, tragenden Platten unter den Treppenläufen sind in Eisenbeton ohne Verwendung eiserner Träger ausgeführt, wobei zur Teilung und Unterstützung Rippen angeordnet sind, die auf den Fensterpfeilern ruhen. Als Fußboden dient in den Räumen Linoleumbelag auf Zementestrich, in den Fluren Terrazzoestrich. Die Treppenstufen bestehen bei der Haupttreppe aus härtestem Sandstein, bei den Nebentreppen aus Eichenholz und ruhen auf den erwähnten feuersichern Deckenplatten. Der Dachstuhl ist nur über dem Aulabau aus Eisen, sonst aus Tannenholz hergestellt und trägt eine Eindeckung aus hannoverschen Dachpfannen. Die Turm-

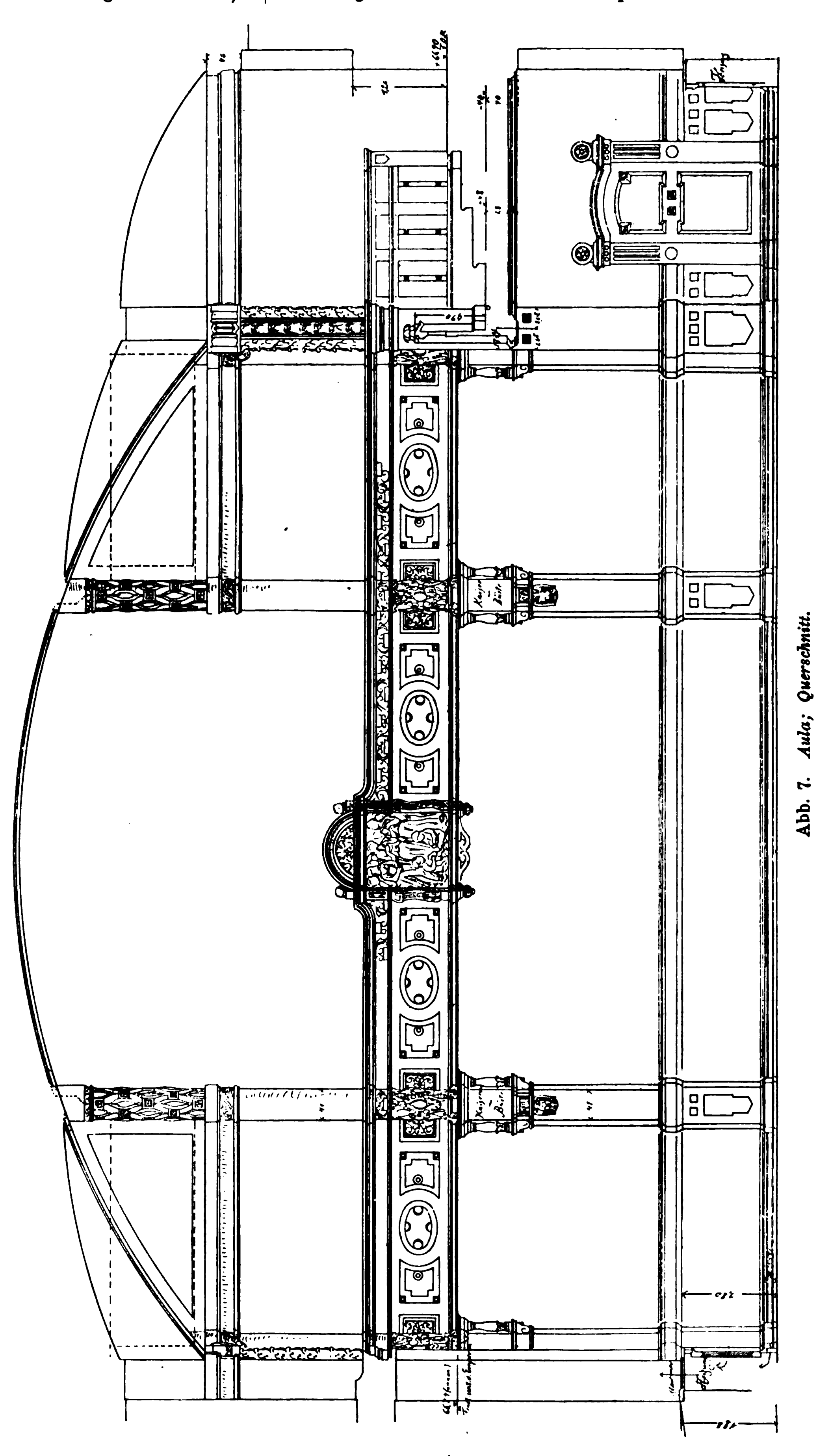


Abb. 7. *Aula; Querschnitt.*

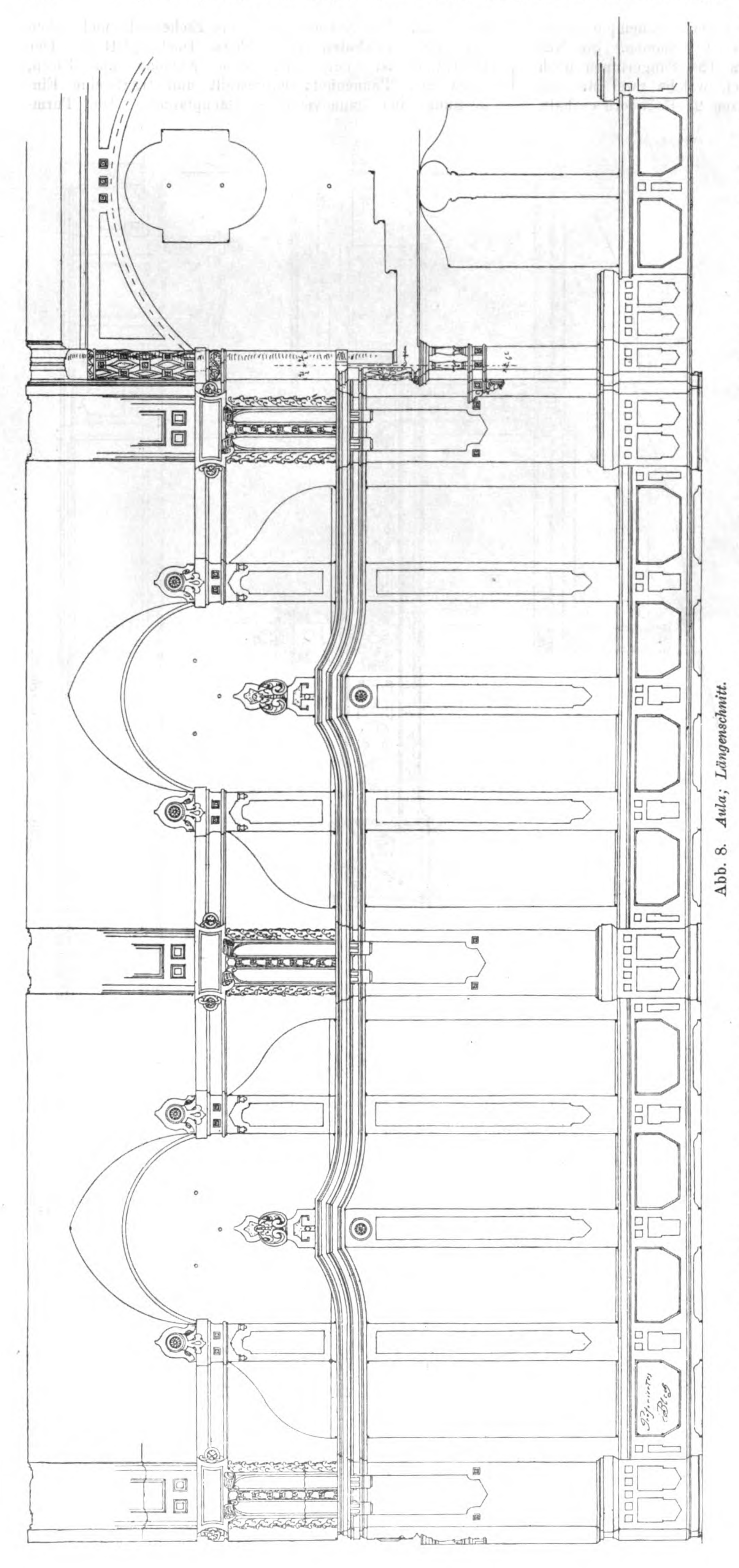


Abb. 8. Aula; Längenschnitt.

hauben und Dachreiter, welche sämtlich Lüftungszwecken dienen, sind in deutscher Art eingeschiefert.

Für die **äußere Erscheinung** des Gebäudes bedingte die Lage an einer belebten Promenade und in der Nähe großer Monumentalbauten eine etwas reichere Ausbildung, als sie sonst bei Schulen üblich ist. Die von der Straße sichtbaren Seiten sind ganz in Haustein ausgeführt und in sachlicher Weise — dem Innern entsprechend — gegliedert. Da die dichte Baumreihe der Straße ein gleichzeitiges Ueberblicken der langgestreckten Front unmöglich macht, so ist die Baumasse in einzelnen Gruppen aufgelöst, aber mittels durchgehender Leitgedanken und wiederkehrender Einzelformen zusammengehalten (Blatt 4 u. 5). Im Innern hat nur die Aula eine reichere Ausschmückung der Wände und Decke mit Stuck und eine sorgfältig abgestimmte Bemalung erhalten (Abb. 5 bis 8). Aber auch in den Fluren und Hallen sind durch die aus kräftig getönten Fliesen aufgebauten Wandbrunnen und Waschbecken wirkungsvolle Unterbrechungen geschaffen, welche zusammen mit der Aufstellung zahlreicher Gipsabgüsse alter Meisterwerke und der Anbringung guter Bilder dem Hause eine wohnliche Eigenart verleihen, deren Eindruck sich in dem Haupttreppenhause, wo die Wangen der Treppe lebendigen Blumenschmuck tragen und in den beiden Wandelhallen, die mit zierlich ausgebildeten Trinkbrunnen und einladenden Sitzbänken versehen sind, steigert (Abb. 9 bis 11). Im Innern der Klassen schließt der in kräftigen Tönen gehaltene Wandanstrich mit einer Bilderleiste ab, über welcher die weiße Decke ansetzt. Ein aufschablonierter Fries und eine Anzahl sorgsam ausgewählter Bilder, besonders aber die einheitlich gehaltenen und zur Wandfarbe passenden Anstriche sämtlicher Holzflächen an Türen, Schränken, Pulten und Bänken verleihen den Räumen ein freundliches, belebtes Aussehen. Zu dem gleichen Zwecke trägt die aus erziehlichen Gründen inmitten der Decke angebrachte ornamental ausgebildete Windrose bei, welche in ein Quadrat von genau 1 m (mit Decimeterteilung) Seitenlänge gefaßt ist.

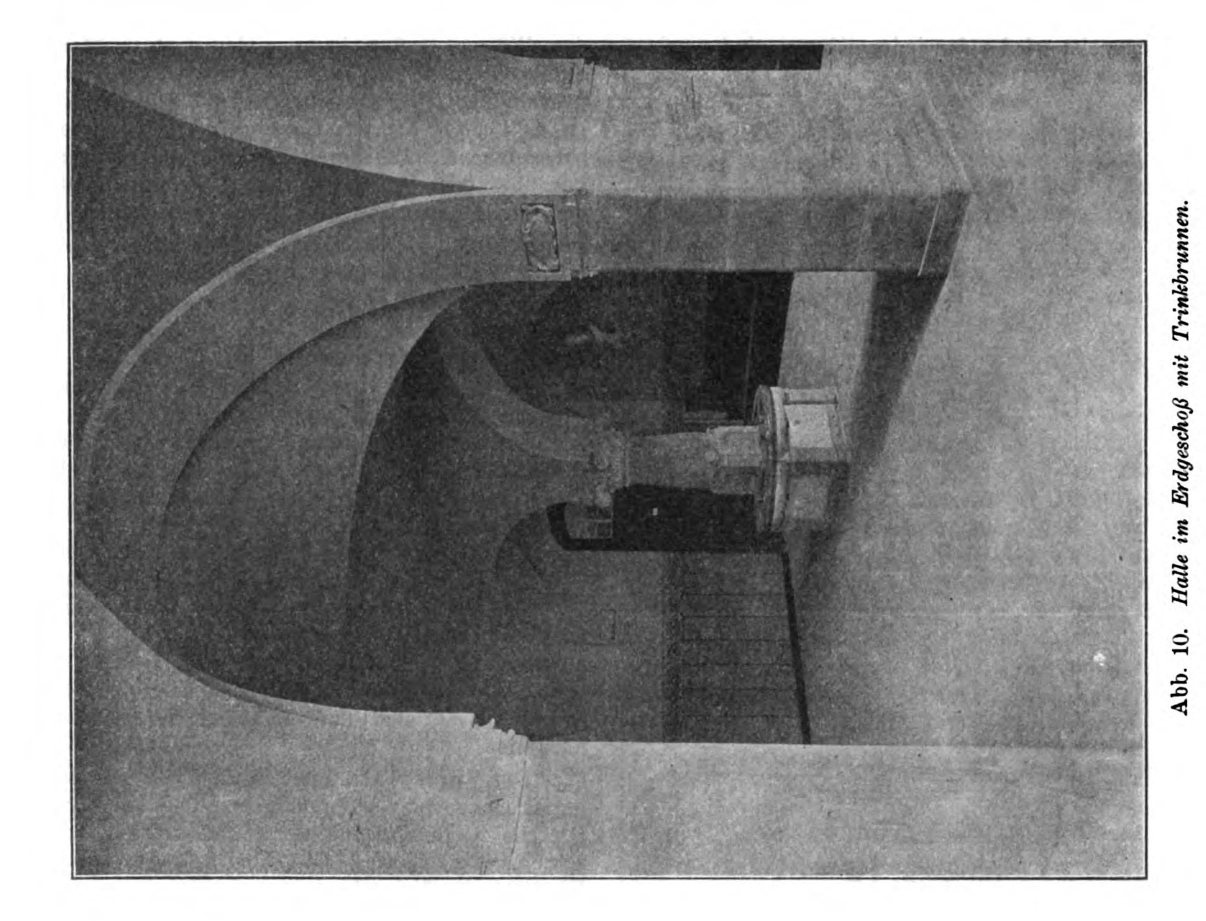


Abb. 10. *Halle im Erdgeschoß mit Trinkbrunnen.*

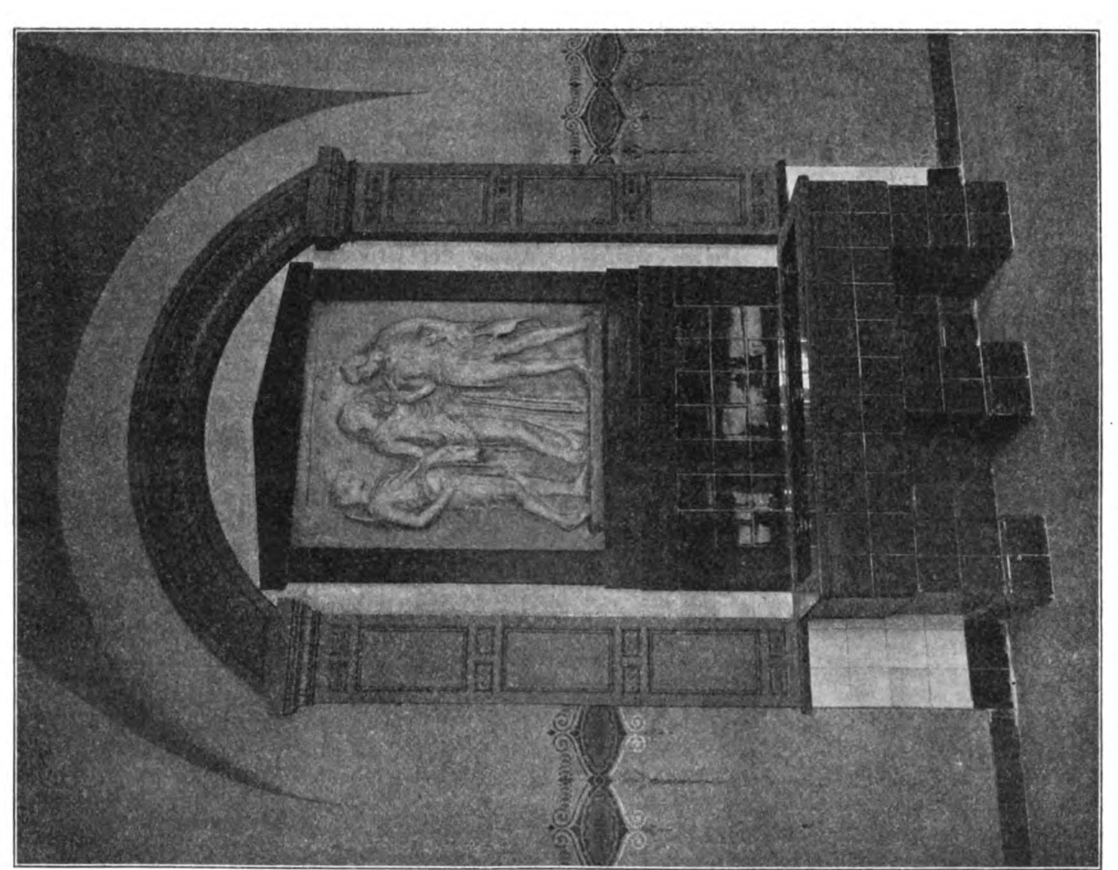


Abb. 9. *Wandbrunnen.*

Die Erwärmung des Gebäudes erfolgt durch eine Niederdruckdampfheizung, welche von sechs gußeisernen Gliederkesseln gespeist wird. In jeder Klasse sind zwei Heizkörper aufgestellt. Der Wärmegrad der Luft wird durch eine Fernthermometeranlage dem Heizer im Keller ersichtlich, der danach seine Maßnahmen zur Regelung der Wärme treffen kann. Den Unterrichtsräumen wird durch Wandkanäle, welche 2,50 m über dem Fußboden ausmünden, frische erwärmte Luft von den Heizkammern im Keller zugeführt, während die verbrauchte Luft durch ebensolche Kanäle, deren Einströmungsöffnungen unmittelbar über dem Fußboden liegen, den als Entlüfter dienenden Dachreitern zuströmt. Es soll wenigstens ein $2^1/_2$facher Luftwechsel in der Stunde erreicht werden.

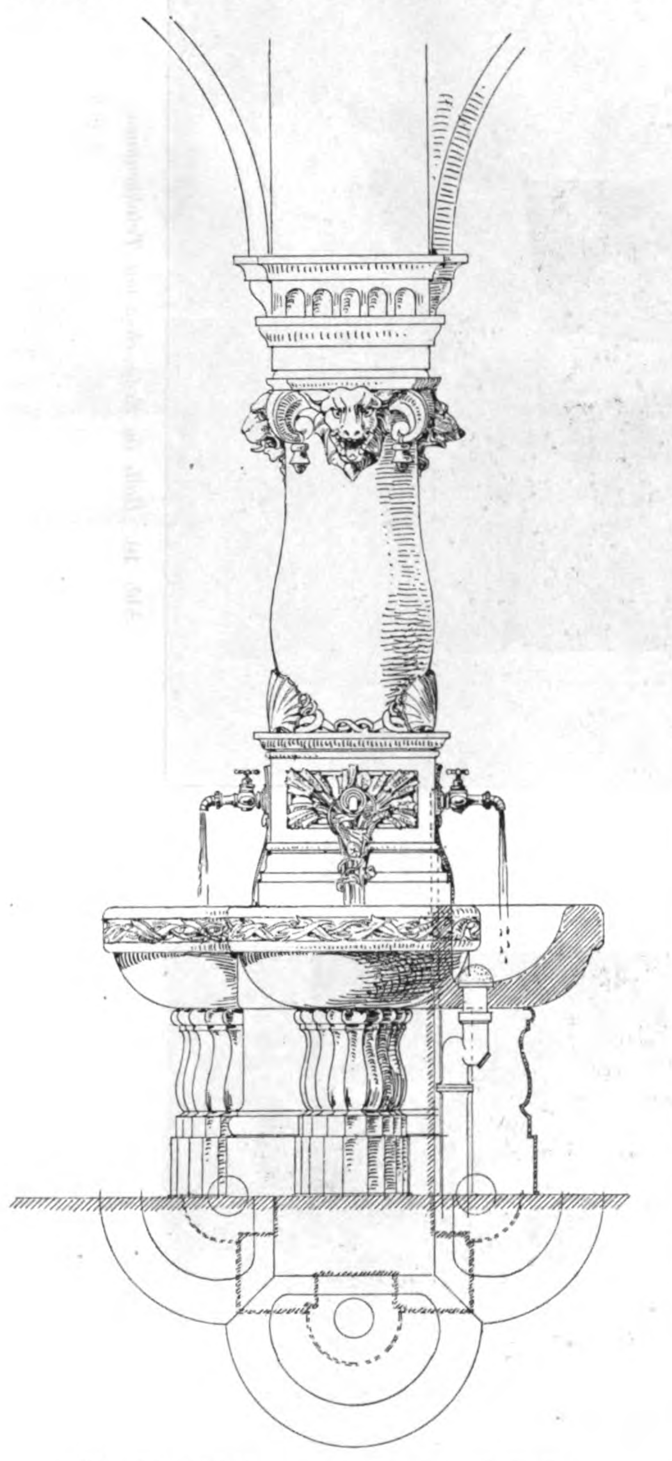


Abb. 11. *Trinkbrunnen in der Erdgeschoßhalle.*

Mit künstlicher Beleuchtung durch elektrische Glühbirnen sind außer den Fluren, allen Verwaltungs- und Sammlungsräumen, den Turnhallen und der Aula auch zahlreiche Klassen versehen. In den Zeichensälen ist für je zwei Tischreihen, die durch einen Zwischenvorhang von den nächsten Reihen getrennt sind, oberhalb des Fenstersturzes eine Gruppe von fünf kräftigen Glühbirnen aufgehängt, deren Licht ein Spiegelschirm auf die Pulte zurückstrahlt. Diese Beleuchtungsart, welche der Tagesbeleuchtung annähernd entspricht, soll auch abends das Arbeiten nach körperlichen Modellen ermöglichen. — Eine Fernsprechanlage verbindet das Direktorzimmer mit 16 Sprechstellen im Hause, wovon eine Vereinfachung der Geschäfte des Schulleiters erwartet wird. — Die Klingelanlage wird selbsttätig durch die Hausuhr in Gang gesetzt; die Zeitpunkte, zu welchen die Glocken ertönen sollen, lassen sich auf einfachem Wege im Bedarfsfalle umstellen.

Der Spielplatz liegt südlich von dem Schulgebäude; er ist rings von Gärten umgeben und hat 4328 qm Größe. Da die Gesamtanzahl der Schülerinnen bei voller Besetzung der Klassen 1340 beträgt, so entfallen auf ein Kind $3^1/_4$ qm freie Fläche.

Die Kosten der Bauausführung betragen anschlagsgemäß:

Für den Hauptbau . . .	802 000 M.
Für die Turnhalle . . .	81 000 „
Baukosten zusammen . .	883 000 M.
Für Inventar	89 000 „
Insgesamt	972 000 M.

Hiervon entfallen auf die künstliche Gründung 78 000 M.

Daraus berechnen sich die Baukosten für 1 cbm umbauten Raumes beim Hauptgebäude auf 18,90 M. (unter Abzug der Gründungskosten).

Auf eine Klasse entfallen, wenn die Kosten der künstlichen Gründung, aller besondern Unterrichtsklassen, der Turnhallen, des Inventars usw. mit einbezogen werden,

$$\frac{972\,000}{36} = 27\,000 \text{ M.}$$

Der Schulbau ist von den Herren Stadt-Oberbaurat Dr. Wolff und Stadt-Bauinspektor Ruprecht gemeinsam entworfen, die Ausarbeitung der Einzelpläne und die Leitung der Ausführung lag in den Händen des letztern.

Ruprecht.

Beitrag zur Frage des innern Auftriebes in Talsperren.

Von Wasserbauinspektor Mattern in Herne i. W.

Die Frage des innern Auftriebes in den Sperrmauern ist von deutschen und ausländischen Ingenieuren in den letzten Jahren viel erörtert worden, ohne jedoch zum Abschluß gebracht zu werden. Es sind Theorien und Formeln aufgestellt, aber alle diese rechnerischen Ableitungen blieben anfechtbar, weil die Voraussetzungen der Untersuchungen nicht eindeutig anerkannte waren.

Die Anschauung über die Entwicklung des Wasserunterdrucks in der Gründungssohle oder im obern Mauerteile der Talsperren geht von der Annahme aus, daß sich im Mauerwerk eine Lagerfuge öffnet, daß Wasser hier eintritt und daß unter dem Druck des im Becken gestauten Wassers ein kippendes Moment entsteht, das das Kippmoment des wagerechten Wasserdrucks erhöht.

Es seien hier kurz einige der den Rechnungen zugrunde gelegten Annahmen erwähnt. Fecht*) nimmt an, daß die Auftriebkräfte am Anfang der Fuge gleich dem vollen Wasserdruck, am Ende gleich Null seien, derart, daß der ganze in der Fuge wirkende Auftrieb durch ein Dreieck dargestellt wird.

Lickfeldt**) schloß sich dem Vorgehen von Kiel an und setzte die Möglichkeit voraus, daß sich in den Lagerfugen der Sperrmauern ein voller Unterdruck entwickeln könnte. Seine rechnerischen Ableitungen kommen zu einer Verstärkung der Mauer in etwa der halben Höhe bei einem nach der üblichen Kerntheorie bemessenen Standmauerquerschnitt. Pelletreau***) geht von dem Gedankenwege aus, daß sich eine Fuge bis auf $^9/_{10}$ ihrer Länge auftun könne. In der offenen Fuge herrscht der volle Wasserdruck und nimmt einen gleich großen Druck von dem Gewicht des darüber befindlichen Mauerwerks auf. Den Ueberschuß des Mauergewichts über den Auftrieb in der offenen Fuge müsse der noch geschlossene Mauerteil tragen. Sicherheit gegen Gleiten soll für den Fall vorhanden sein, daß die Hälfte der Fuge offen ist.

van Buren†) verlangt ebenfalls die Berücksichtigung des Unterdruckes, und zwar soll nach Abzug des vollen Auftriebes vom Gewicht des Mauerwerks und der Wasserauflast auf die Böschungsfläche an der Wasserseite der Ueberschuß an senkrechter Last mal dem Reibungskoeffizienten noch imstande sein, dem wagerechten Wasserdruck zu widerstehen.

Professor Intze nahm den Standpunkt ein, daß es nicht nötig sei, den innern Auftrieb zu berücksichtigen. Er entwarf seine Talsperrenquerschnitte so, daß Zugspannungen an der Wasserseite nicht auftreten. Damit schaltete er ein etwaiges Klaffen der Fugen aus, so daß sich nach seiner Ansicht ein Wasserunterdruck nicht entwickeln könne. Wo er, wie in Marklissa und Mauer den Auftrieb dennoch berücksichtigte, gab er anderweitigen Einflüssen, die auf eine erhöhte Sicherheit hinwirkten, statt, um die Befürchtungen der schlesischen Bevölkerung zu zerstreuen††). Die Talsperre von Marklissa erhielt darnach bei 42,40 m Höhe eine Sohlenbreite von 37,6 m, die als reichlich bezeichnet werden muß.

Die Willkür der ersterwähnten Annahmen liegt auf der Hand. Man setzt dabei Gleichgewichtsverhältnisse in der Mauer voraus, wie sie überhaupt nicht bestehen können. Wenn man den Auftrieb in einer Fuge in der ganzen Mauerbreite voll wirkend denkt, so könnte sich dieser Zustand nur in der Weise bilden, daß eine vollständige Trennung zwischen dem obern und untern Mauerteile stattfindet (Abb. 1). Nur dann kann das Wasser frei eintreten und der ganze hydrostatische Unterdruck zur Geltung kommen. Wäre dies aber der Fall, so ist sowohl die Scherfestigkeit wie Reibung zwischen den beiden Teilen aufgehoben. In der Beziehung $\frac{\gamma h^2}{2} < P \cdot f + \tau \cdot b$ müssen dann beide Werte f (Reibung) und τ (Scherfestigkeit) $= 0$ gesetzt werden. Der Widerstand gegen eine seitliche Verschiebung ist vollständig beseitigt, obwohl doch andererseits ein starker Horizontalschub durch die Festigkeit des Materials aufgenommen werden muß. Es müßte ein Verschieben der Mauerteile gegeneinander eintreten, wenn auch die senkrechten Komponenten Standfestigkeit erweisen. Wie man ersieht, gelangt man bei dieser Voraussetzung zu undenkbaren Gleichgewichtszuständen. Sie stellt einen Belastungsfall dar, der weit ungünstiger ist, als er sich in Wirklichkeit jemals herausstellen kann. Eine Sperrmauer, die einen solchen Spalt hätte, daß sich eine volle Wasserschicht

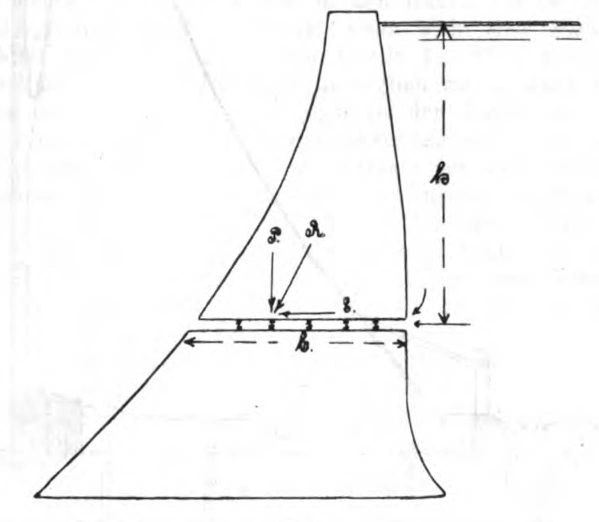


Abb. 1.

dazwischen legte, kann nicht, auch nur einen Augenblick, dem Umsturz stand bieten. Wenn man bei theoretischen Untersuchungen zwar oft genötigt ist, von Annahmen auszugehen, so müssen diese doch immerhin im Rahmen einer annähernden Wahrscheinlichkeit bleiben. Rechnungsergebnisse aber, die sich auf unmögliche Belastungsfälle aufbauen, können nicht wohl richtig und praktisch brauchbar sein.

Es scheint aber in Anbetracht der sich vollkommen entgegenstehenden Ansichten von Fecht und Lieckfeldt und der andern Ingenieure einerseits und Intze andrerseits von Wert, zu untersuchen, inwieweit der innere Auftrieb in den Staumauern nach der tatsächlichen Gestaltung der Dinge und unter Berücksichtigung der ungünstigsten Zufälle überhaupt zur Wirkung kommen kann. Die Frage ist bedeutsam, denn obwohl viele Talsperren nach Querschnitten, die nicht auf den Wasserunterdruck berechnet wurden, ausgeführt sind, und sich als sicher und standfest erwiesen haben — sowohl in Deutschland wie im Auslande — ist dies doch immer wieder Gegenstand der Sorge mancher Ingenieure gewesen. Wollte man die Mauern daraufhin allgemein verstärken,

*) Zeitschrift für Bauwesen 1889.

**) Zentralbl. d. Bauverw. 1889 und 1898.

***) Ann. d. ponts et chauss. 1897 I, s. auch Zentralbl. d. Bauverw. 1898.

†) Transactions des amerikanischen Ziviling.-Ver. 1895, s. auch Zentralbl. d. Bauverw. 1898.

††) Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1906.

so gelangte man zu vermehrten Mauermassen und Kosten und die ohnehin bisweilen bedrohte Wirtschaftlichkeit dieser Unternehmungen würde noch mehr ins Wanken kommen können.

Man wird anerkennen, daß es vorteilhaft und am meisten Erfolg versprechend ist, die Sachlage auf Grund von Beobachtungen des ausführenden Ingenieurs in der Praxis zu prüfen. Darum sei eine kurze Betrachtung dem Auftreten von Quellen und Wasseradern in der Felssohle unter den Talsperren und in ihrem Mauerwerk zugewendet. Der Verfasser möchte aus seinen Erfahrungen beim Bau von Talsperren hervorheben, daß in den Gründungssohlen wohl aller solcher Bauwerke Quellen mehr oder weniger vorhanden sind, auch dort wo eine gute und geschlossene Felslage sich vorfindet. Solche Quellen traten beim Bau der Solinger Talsperren (Rheinland) in der Baugrube der

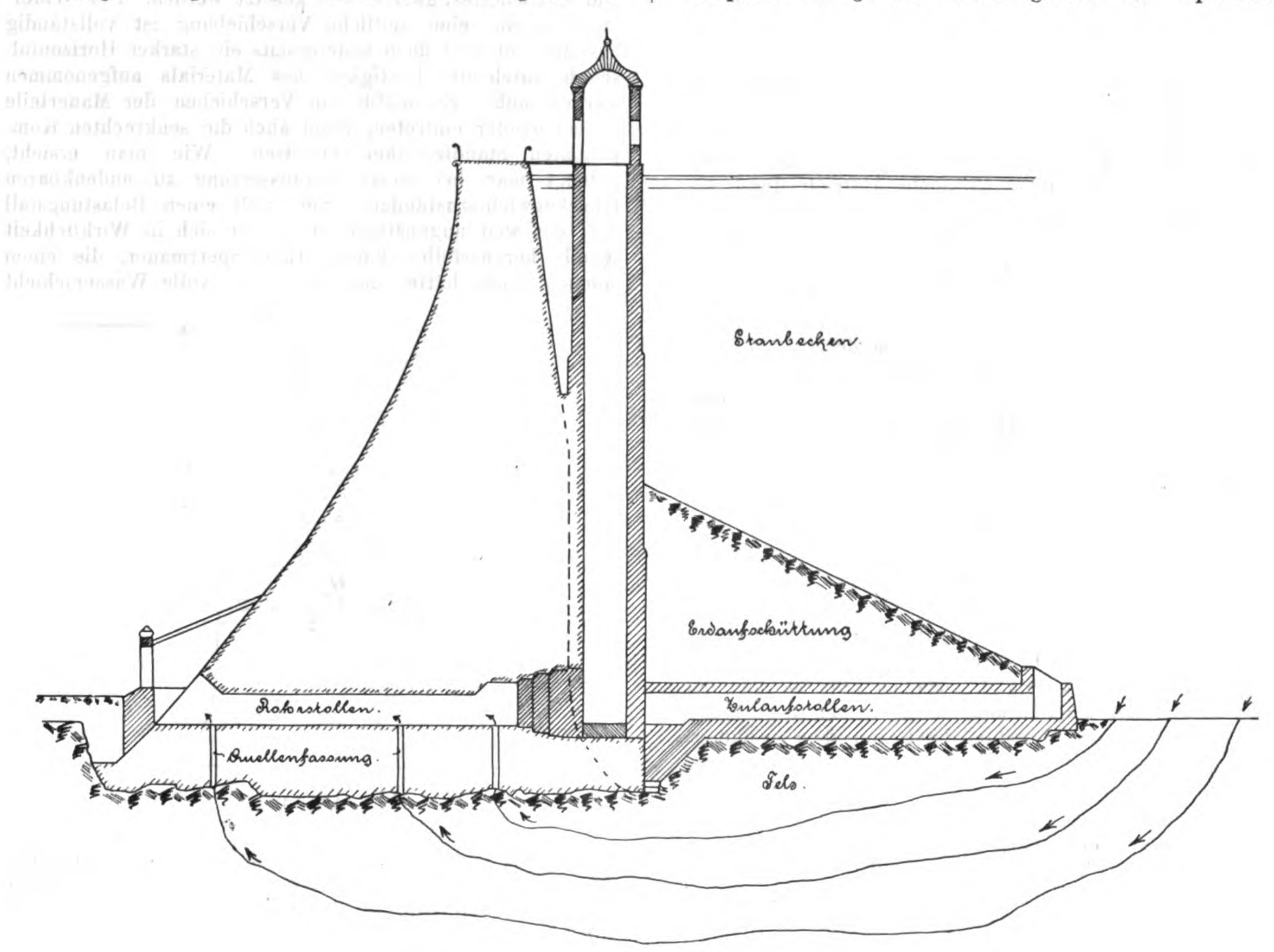


Abb. 2.

großen 43 ^{m} hohen Hauptsperrmauer, wie auch bei der Gründung des Betonkerns des Staudammes für das Vorbecken auf, ohne daß daraus ein Bedenken hergeleitet wurde. Auch in der Sohle der unter der Oberleitung des Verfassers erbauten Nordhauser Sperre im Harz*) und anderwärts konnten Quellungen beobachtet werden, so gute Untergrundsverhältnisse sich sonst darboten. Man kann annehmen, daß ein Netz von feinen Rissen in der Felssohle besteht und das leise Rieseln von Quellwasser zeigt, daß hier eine Verbindung mit dem Grundwasser der übrigen Talsohle oder mit wasserführenden Schichten an den Hängen besteht. Diese natürlichen Wasserfäden bleiben auch später, wenn die Sperrmauer fertig ist, bei stauendem Becken erhalten und auf diese Vorstellung mögen die oben erwähnten Annahmen gegründet sein.

Man wird sich fragen dürfen,

1. wie groß ist etwa ungünstigsten Falles die in dieser Weise dem Wasserdruck ausgesetzte Fläche im Verhältnis zu der Gesamtfläche der Gründungssohle oder eines höher gelegenen wagerechten Schnittes und

2. sind die Wasseradern so stark, daß sie den Druck unmittelbar derart zu übertragen vermögen, wie er sich in Rohrleitungen fortsetzt.

Man würde, wie bemerkt, zu weit gehen, wenn man als diese Auftriebfläche die ganze Grundfläche der Mauer in Rechnung ziehen wollte, denn man muß beachten, daß nur einzelne Quellen auftreten. Jeder solcher Wasserader entspricht ein gewisses Wirkungsfeld. Die Sperrmauer wird im Trocknen gemauert. Der Mörtel haftet fest an den natürlichen Auszackungen der Felssohle und vielleicht nur in wenige tiefere und enge Stellen dringt der Mörtel nicht ein. Hier mag sich in geringem Umfange die Möglichkeit bieten, daß ein fester und unmittelbarer Zusammenhang von Fels und Mauerwerk fehlt. In dem bei weitem größten Teil der Grundfläche aber ist ein geschlossenes unmittelbares Anhaften sicher.

In der Abb. 2 möge eine solche Verbindung einzelner Stellen der Fundamentsohle mit dem Staubecken zur Darstellung gebracht sein. Die Einflußgebiete können nach den Beobachtungen im Bauvorgange geschätzt werden. Sie werden verschieden an Größe sein, je nachdem die Quelle nur an einer Stelle tief von unten auftritt oder sich an der Mauersohle entlang zieht. Auch wird man

*) S. des Verfassers Schrift: Die Ausnutzung der Wasserkräfte. Leipzig 1906, S. 249.

es nicht für ausgeschlossen halten dürfen, daß sich neue Quellen erst nach Beginn der Stauung bilden. Von diesen tatsächlichen Verhältnissen wird der Umfang der benetzten Fläche abhängen. In der Gründungssohle der Solinger Talsperre zeigten sich etwa sechs Quellen. Selbst wenn man gelten läßt, daß alle diese Quellen im Fels durch feine Wasserzüge Verbindung miteinander hatten, so möchte ich nach meinen gerade der Aufklärung dieser Frage zugewendeten Wahrnehmungen beim Vorgange der Mauerung der Ansicht sein, daß das Wirkungsgebiet der Quellen insgesamt keinesfalls mehr wie etwa $^1/_{10}$ der Gesamtgrundfläche betragen hat.

Diese Fläche würde also für den Unterdruck in Ansatz zu bringen sein für den Fall, daß die Adern an ihrem Austritt abgedichtet werden, um den Wasserdurchzug abzusperren. Dann käme die hydrostatische Druckhöhe vom Wasserspiegel des Beckens zur Entfaltung. Wenn aber die Quellen nicht verstopft werden, sondern durch Einlegen von Röhren im Mauerwerk der freie Abzug offen gehalten wird (Abb. 2), so würde der geringere hydraulische Druck in Rechnung zu setzen sein.

Wie in der Gründungssohle, so liegt auch im obern Mauerwerk der Talsperren die Möglichkeit zur Bildung von Wasseradern vor. Feuchte Stellen, auch Rieselungen unter dem Einfluß des gestauten Beckens, kann man an vielen Talsperren beobachten. Besonders auffallend zeigen sich solche an der Gileppe in Belgien und auch an der Herbringhauser Sperre bei Barmen. Feuchte Stellen an den verschiedensten Stellen, die zur Winterszeit Anlaß zum Ansetzen von Eiszapfen geben, hat der Verfasser ferner beobachtet an der Remscheider, Lingese-, Bever-Talsperre usw. Häufig tritt solche Feuchtigkeit in der Höhe auf, in der die Mauerung der Talsperre eine winterliche Unterbrechung erfahren hat. Diese Erscheinung wird allgemein in dem weniger guten Zusammenhang des alten und des neuen Mauerwerks, das im nächsten Frühjahr aufgesetzt wird, zu suchen sein. Auch für diesen Fall gilt das über die Größe der Druckfläche vorhin Erörterte.

Es sei hervorgehoben, daß die vorstehende Betrachtung und die darnach für den Unterdruck etwa aufzustellende Rechnung nur dann gelten kann, wenn die Wasseradern einen hinreichend großen Querschnitt haben, um eine unmittelbare Druckübertragung zu gestatten.

Wie steht es nun aber mit den Ausmaßen dieser Wasserverbindungen? Wer Talsperren gebaut und im Betriebe gesehen hat, wird wissen, daß derartige Risse — man denke an die Stärke eines Fingers und mehr — im Fels wie im Mauerwerk ausgeschlossen sind. Eine einigermaßen verläßliche Bauausführung wird unbedingt alle groben Undichtigkeiten zu beseitigen wissen und vermeiden — was leicht und ohne besondere Sorgfalt erreichbar ist, wenn nach den einfachsten Regeln einer guten Technik gearbeitet wird. Es werden im Felsuntergrunde wie im Mauerwerk zwar unvermeidliche Haarrisse übrigbleiben. Auch Temperaturrisse können in den obern dünnern Mauerteilen und an den Außenflächen vorkommen; aber sie werden eine größere Stärke nicht erreichen. Man muß daher eine weitere Erörterung über die Frage anstellen, wie sich in solchen dünnen Adern die Druckübertragung gestaltet.

Alle Erscheinungen lassen schließen, daß in den feinen Haarrissen der Wasserdruck sich nicht weit fortsetzt. Die Druckhöhe wird durch den Widerstand, der sich der Bewegung des Wassers in den zackigen, rauhen Kapillarrissen entgegensetzt, vollkommen aufgezehrt und sinkt schon in geringem Abstande von der Außenfläche ganz oder fast auf Null herab. Man kann dies an den Talsperren bei gefülltem Becken beobachten. Aus den Undichtigkeiten an der Luftseite, in den Stollen und Stollenabmauerungen tritt das Wasser ohne jeden Druck aus. Es ist kein springbrunnenartiges Aufsteigen, sondern ein leichtes Rieseln. Man muß sich weiterhin vergegenwärtigen, daß schon die kapillare Reibung von 2 bis 3 ^{cm} starken Mörtelscheiben, wie sie für Dichtigkeitsproben hergestellt werden, genügt, um einen Wasserdruck von 20 bis 30 ^{m} und mehr aufzuzehren. Die Feuchtigkeit tritt auf der andern Seite in Tropfen ohne Druck aus. Es scheint, daß der Druck schon durch die Reibung am Eintritt in die kapillaren Röhren sich aufbraucht.

Ueber diese Tatsachen muß man sich klar werden, wenn man die Frage des innern Auftriebes in Talsperren beurteilen will. Die meisten deutschen Talsperren haben an der Wasserseite einen guten dichten Putz von $2^1/_2$ bis 3 ^{cm} Stärke erhalten und sind am wasserseitigen Fuß durch Betonlagen, Putzschichten und Tonschüttung auf das vollkommenste abgedichtet.

Dieser Putz wird aus solchen Baustoffen und in solchen Mischungsverhältnissen hergestellt, daß er sich in Versuchen wie in der Praxis als dicht erwiesen hat. In dieser Lage wird also die gesamte Druckhöhe aufgebraucht und drucklos, wo feine Haarrisse vorhanden sind, tritt das Schwitzwasser, dem Schwergewicht folgend, in das dahinter liegende Mauerwerk ein und rieselt nach den eingelegten Drainrohren oder folgt andern feinen Wegen. Wo diese Putzlage fehlt, wird sich der Druck durch die Reibung in dem Mauerwerk selbst nächst der Wasserseite vernichten, ebenso wie dies in den Haarrissen des Felsuntergrundes geschieht. Erst wenn sich eine Stauung bildet, wenn man z. B. eine Quelle künstlich absperrt, also den langsamen Durchzug unmöglich macht, kann man sich wohl vorstellen, daß auch in den kapillaren Verbindungen die Reibung in der Bewegung sich nicht mehr aufzehren wird, sondern in sehr langsam vor sich gehender Stauung ein hydrostatischer Druck zur Entwicklung gelangt. Aber in den Talsperren findet durch die feinen Poren im Fels wie im Mauerwerk ein ständiger, wenn auch sehr langsamer und winziger Abzug statt und man erkennt hieraus auch, wie es notwendig ist, etwa bei der Bauausführung in der Gründungssohle auftretenden Quellen, sofern sie irgend merkbar rieseln, durch Einlegen von Rohren freien Abzug zu gestatten. (Abb. 2.) Es mag in Hinsicht auf diese Darlegungen von Interesse sein, zu erwähnen, daß bei dem Solinger Talsperrenbau die Quellen in dem Teile der Mauer, der nach dem Staubecken liegt, durch Tonrohre abgefangen sind, die bis zur Höhe der Rohrstollen hochreichen und in diese einmünden. Solche Quellen werden, selbst wenn sie bei gefülltem Becken Verbindung mit dem dann vorhandenen Wasserdruck erhalten, auf diese Weise unschädlich abgeleitet. In dem nach der Luftseite gelegenen Teil der Mauer wurden die anfänglich hochgenommenen Quellen zugemauert, oder die Rohre mit Zementmörtel ausgegossen und verstopft. Dies geschah in der Erwägung, daß dort ein Auftrieb, hervorgerufen durch die Quellen, für die Standsicherheit der Mauer günstig wirken muß. Wenn man den Mittelpunkt der Mauerbreite als Drehpunkt ansieht, so arbeitet dieser Auftrieb dem Druck des Wassers im Becken entgegen*).

Der Verfasser ist nach diesen Beobachtungen und Ueberlegungen der Ansicht, daß dort, wo man — wie dies im Interesse der Sicherheit ohnehin notwendig und bei deutschen Talsperrenausführungen geschehen ist — auf einer festgeschlossenen Felslage baut, wo eine üblich gute Herstellungsweise mit dichtem Mörtel und gesunden Steinen stattfindet und wo überdies an der Wasserseite der Mauer und ihrem Fuß eine sachgemäße Abdichtung angebracht ist und etwaige kleine Quellen abgefangen und unschädlich abgeleitet werden, sich ein innerer Auf-

*) Zeitschrift für Bauwesen 1904, S. 340.

trieb in nennenswerter Weise, derart daß er bei der statischen Berechnung berücksichtigt werden müßte, überhaupt nicht entwickeln kann. Hier genügt es, die Standfestigkeit nach der Stützmauertheorie nachzuweisen.

Hat man es mit einem weniger geschlossenen, aber tragfähigen Fels zu tun, so muß — die Zulässigkeit der Bauausführung an sich vorausgesetzt — die etwaige Berücksichtigung des Unterdrucks der Entscheidung im gegebenen Falle überlassen bleiben. Es wird sich dann empfehlen, in der Standfestigkeitsrechnung zunächst den normalen Fall ohne Unterdruck zu untersuchen und außerdem in einer ergänzenden Rechnung den Auftrieb in der Gründungssohle in einem der Beschaffenheit der Felslage angepaßten Maße zur Geltung zu bringen, wobei zur Beurteilung die vorstehenden Ausführungen einen praktischen Anhalt bieten mögen.

Als ein weiteres Gegenmittel, um die Gefahr des innern Auftriebes auszuschließen, kann es sich empfehlen, die Mauerabmessungen so zu wählen, daß bei gefülltem Becken an der Wasserseite noch ein kleiner Ueberschuß an Kraft übrig bleibt von etwa 0,5 bis 1 $^{kg}/_{qcm}$, eine Vorsichtsmaßregel, die bei den meisten deutschen Talsperren Anwendung gefunden hat.

Angelegenheiten des Vereins.

Die **Vereinsbibliothek** im Künstlerhause der Stadt Hannover, Sophienstraſse 2 pt., **ist geöffnet Mittwochs und Freitags von 6—8 Uhr** abends. Den auswärtigen Mitgliedern werden die Bücher auf Wunsch zugeschickt.

Versammlung am 5. Februar 1908.

Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: i. V. Herr Otzen.

Die Herren Wasserbauinspektor Bracht, Baurat Hagen, Professor Dr.-Ing. Michel und Architekt Müller, sämtlich in Hannover, werden als ordentliche, die Herren cand. Schleyer, Schlipköter, Schmaltz und Wolff als außerordentliche Mitglieder aufgenommen.

Der Vorsitzende teilt mit, daß der Vorstand zur Beratung und Abfassung der beabsichtigten Petition an das Abgeordnetenhaus eine größere Anzahl Mitglieder zu einer Sitzung vereinigt hat. Herr Otzen liest den Wortlaut vor. Auf Anregung des Vorsitzenden wird über die Absendung ohne Debatte abgestimmt. Da sich kein Widerspruch gegen die Fassung der Petition erhebt, wird die Absendung in kürzester Zeit beschlossen.

Dann erteilt der Vorsitzende Herrn Nessenius das Wort zur Mitteilung des Jahresabschlusses 1907, der einen Ueberschuß von 1300 M. aufweist. Der Haushaltsplan für 1908 wird vorgelegt, es steht ein Ausgleich von Einnahme und Ausgabe zu erwarten. Die Versammlung genehmigt die einzelnen Positionen.

Zu Revisoren der Vereinsabrechnung 1907 werden die Herren Weise, Knoch und Mangelsdorff gewählt.

Dann erteilt der Vorsitzende das Wort Herrn Professor Troske zu seinem Vortrage über „den Simplontunnel und seine Bauschwierigkeiten". An der Hand einer großen Anzahl vorzüglicher Lichtbilder gibt der Vortragende ein anschauliches Bild von den einzelnen Baustufen, den zu bewältigenden ungeheuren Schwierigkeiten und dem Arbeitsbetriebe.

Versammlung am 19. Februar 1908.

Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: Herr Seifert.

Der Vorsitzende teilt mit, daß die Petition an den Landtag betr. die Wünsche der Baubeamten bei der Neuregelung der Gehaltsverhältnisse der Beamten abgegangen ist, und verliest ein Schreiben des Verbandes der Architekten- und Ingenieurvereine in dieser Angelegenheit; ferner teilt er mit, daß auch die Vereinigung Berliner Architekten sich dem Architekten- und Ingenieurverein zu Berlin in seiner Petition angeschlossen hat.

Der Vorsitzende teilt ferner mit, daß Herr Professor Schleyer den Verein bei der niedersächsischen Ausstellung vertreten wird.

Bei dem von der Stadt Hannover zu Ehren des scheidenden kommandierenden Generals Exz. v. Stünzner gegebenen Festmahl hat der Vorsitzende den Verein vertreten.

Darauf erteilt der Vorsitzende Herrn Geh. Baurat Gehrts das Wort zu seinem Vortrag über „Siam, Land und Leute".

Versammlung am 4. März 1908.

Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: Herr Seifert.

Herr Reg.-Bauführer Reichard (Hannover) wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Die Herren:

1. cand. ing. Referendar, Freiherr v. Liebenstein (Hannover),
2. „ „ Schade (Hannover),
3. „ „ Dempwolff (Hannover),
4. Reg.-Bauführer Hickfang (Hannover),
5. cand. ing. Kosfeld (Hannover),

werden als außerordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen.

Der Vorsitzende teilt mit, daß mehrere andere Architekten- und Ingenieurvereine ebenfalls Petitionen an den Landtag in Sachen der Gehaltsregelung gerichtet haben, die sich im allgemeinen mit denen des Hannoverschen Vereins decken.

An Stelle des durch Verreisen abwesenden Herrn Weise wird Herr Funk in den Ausschuß für Prüfung der Vereinsabrechnung für 1907 gewählt.

Ferner teilt der Vorsitzende mit, daß der Wortlaut der diesjährigen Schinkelaufgaben am schwarzen Brett angeheftet werden wird.

Für die nächsten Vereinsversammlungen stehen Vorträge des Herrn Mohrmann über „Dorfkirchen und ländliche Bauweisen" und des Herrn Niemeyer über die Molkereianlage in Hannover in Aussicht. Vor dem 1. April wird eine Besichtigung der neuen Kläranlage und Pumpstation von Hannover stattfinden.

Sodann erteilt der Vorsitzende Herrn Geh. Baurat Gehrts das Wort zu seinem Vortrag über „Eisenbahnen in Siam."

Der Herr Vortragende stellte für später eine ausführliche Mitteilung seines hochinteressanten Vortrags in Aussicht.

Versammlung am 18. März 1908.

Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: i. V. Herr Ahlefeld.

Der Vorsitzende teilt der Versammlung den Tod der Vereinsmitglieder Breidsprecher, Hildenbrand und Wege sowie des Ehrenmitgliedes Grotefend mit.

Die Versammlung ehrt das Andenken der Verschiedenen durch Erheben von den Sitzen.

Am Sarge des Ehrenmitgliedes Grotefend hat der Vorsitzende im Namen des Vereins einen Kranz niedergelegt.

Darauf verliest der Vorsitzende den Jahresbericht des Vereins.

In der nächsten Sitzung soll der Ausschuß zur Prüfung der Vereinsabrechnung Bericht erstatten.

Darauf erhält Herr Mohrmann das Wort zu seinem Vortrage über „Dorfkirchen und ländliche Bauweisen", an den sich eine Besprechung knüpft.

Jahresbericht für 1907.

Zu Anfang des Jahres 1907 hatte der Verein
2 Ehrenmitglieder,
3 korrespondierende und
426 wirkliche Mitglieder,
im ganzen eine Mitgliederzahl von 431.

Durch den Tod verlor der Verein im Jahre 1907 folgende 13 Mitglieder:

a) Korrespondierende Mitglieder:

Dürre, Dr., Professor in Aachen,

b) Wirkliche Mitglieder:

Knövenagel, Senator, Maschinenfabrikant in Hannover,
Maret, Ober- und Geh. Baurat a. D. in Hannover,
Rohrmann, Reg.- und Geh. Baurat a. D. in Hannover,
Stier, Geh. Baurat, Professor in Hannover,
Cilley, Mass. Institute of Technology in Boylston,
Ernst, Ingenieur in Aachen,
Kiefer, J., Architekt, Kommerzienrat in Duisburg,
Lühning, Baurat in Diez,
Mees, Zivil-Ingenieur in Utrecht,
Söchtig, Architekt in Hildesheim,
Usener, Geh. Baurat in Frankfurt a. M.,
Zivcovic, Ober-Ingenieur in Belgrad.

Aus dem Verein sind im Jahre 1907 ausgetreten 29 Mitglieder, ferner ist ein Mitglied auf seinen Wunsch von den „ordentlichen" zu den „außerordentlichen" übergetreten.

Die Herren:
Geh. Reg.- und Oberbaurat Grotefend in Hannover,
Geh. Reg.-Rat a. D., Dr.-Ing. Wöhler in Hannover,
Geh. Baurat Oppermann in Hildesheim
sind zu Ehrenmitgliedern ernannt.

In den Verein neu aufgenommen wurden im Jahre 1907:

14 ordentliche }
35 außerordentliche } Mitglieder.

Am Schlusse des Jahres 1907 stellte sich die Zahl der Mitglieder auf 438, nämlich
5 Ehrenmitglieder,
2 korrespondierende,
395 ordentliche und
36 außerordentliche.
Davon 168 waren einheimische und
270 auswärtige Mitglieder.

Von den 438 Mitgliedern wohnen 231 in Stadt und Provinz Hannover, 149 in den übrigen preußischen Provinzen, 27 in den übrigen Staaten des Deutschen Reiches und ferner 31 in verschiedenen Gebieten des Auslandes.

Es lagen 93 technische Zeitschriften in 12 Sprachen im Lesezimmer des Vereins aus, nämlich: 46 in deutscher, 16 in französischer, 14 in englischer, 4 in italienischer, 2 in spanischer, 2 in dänischer, 2 in russischer, 2 in holländischer und je eine in böhmischer, schwedischer, norwegischer und ungarischer Sprache.

Die Bibliothek ist außerdem um 250 Bände vermehrt worden.

Der Verein hielt 12 Versammlungen ab, in denen Vorträge aus dem Gebiete des Hochbaues, des Ingenieurwesens und über Gegenstände allgemeiner Bedeutung gehalten worden. An den Vorträgen beteiligten sich die Herren: Nußbaum, Mohrmann, Hotopp, Ruprecht, Schlesinger, Bock, Dörr (Charlottenburg), Tischmann, Heine (Berlin), Hoebel, Struckmann (Hildesheim) und Ebel.

An Exkursionen wurden unternommen:

Am 14. Januar 1907: Besichtigung der Bethlehemskirche in Linden.

Am 26. Juni 1907: Besichtigung des Wasserhochbehälters auf dem Lindener Berge in Linden und der Bauwerke von der Umgehungsbahn in der Nähe von Linden.

Am 19. August 1907: Besichtigung des Rathausneubaues in Hannover, insbesondere der in Ausführung begriffenen Kuppel.

Zeitschriftenschau.

A. Hochbau,

bearbeitet von Dr. Schönermark in Hannover.

Kunstgeschichte.

Außenanstrich der Backsteinbauten im Mittelalter; von L. Dihm. Nachweis, daß auch im Mittelalter die äußeren Backsteinflächen, z. B. rot mit weißen Fugen, gestrichen wurden. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 673.)

Die Tölzer Bautradition und ihre Fortentwicklung; von Ernst Messerer. Es wird betont, daß alle Kunst von der Stadt nach dem Lande geht, nicht umgekehrt, wie die „Volkskunstschwärmer" glauben machen wollen. „Bauernkunst ist nichts anders als verbauerte Stadtkunst". Das wird an den Tölzer Bauten und ihren Eigentümlichkeiten nachgewiesen. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 69.)

Wert des National-Germanischen in der Baukunst. Betrachtungen über den Werdegang der Kunstformen aus den früh-germanischen Gebilden heraus, die als nicht besonders vorbildlich hingestellt werden. (Deutsche Bauz. 1908, S. 142.)

Alte bemerkenswerte Kapellenbauten in Württemberg; von Oberbaurat Prof. Fr. Gebhardt. St. Ulrichskapelle in Standorf, romanischer Bau, siebenseitig mit Apside zwischen zwei Türmen; St. Kilianskapelle in Schönthal, gotischer Bau, rechteckig mit quadratischem Turme in der Achse; St. Magnuskapelle in Gossenzugen, Barockbau von runder Form im Innern mit ovaler Apside und einem flachrunden Treppenausbau gegenüber der Apsis. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, S. 309.)

St. Michaelskapelle beim Kloster Neustift in Tirol; von Bernh. Hoffmann. Rundbau von zwei Geschossen mit herumgelegtem Sechzehneck und mit angebauten Rundtürmchen, halb Burg, halb Kapelle. Der Bau dürfte um 1190—1199 als Spitalkirche eingerichtet sein und hat dann mehrfache Um- und Anbauten erlebt. Vermutlich war es ursprünglich eine Grabkirche. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, S. 341.)

Santa Maria della Roccelletta und andere calabrische Backsteinbauten; von Dr. Julius Groeschel. Es sind Nachträge zu früheren Veröffentlichungen des Verfassers (s. 1907, S. 273), der gegen die Annahmen Strzygowskis auftritt und genaue Aufnahmen und zuverlässige Altersbestimmungen der kleinasiatischen Denkmäler verlangt. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, S. 383.)

San Gimignano, ein italienisches Rothenburg; von Regierungsbaumeister W. Fuchs. Hoch gelegen zwischen Florenz und Siena, turmreich und malerisch, aber mit engen Straßen und düster wie die Geschichte der „città dolente“, die einen ständigen Kampf besonders der Stammesgenossen gegen Stammesgenossen zeigt, der Ardinghelli gegen die Salvucci, ein Kampf der später mit künstlerischen Waffen weitergeführt wurde und uns die herrlichsten Künstler brachte, Ghirlandajo und Benozzo Gozzoli. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 673.)

Zur Aesthetik der Eisenarchitektur; von W. Freiherr v. Tettau. Im Gegensatze zum Holze und Stein, die durch ihre Massen wirken, kommt beim Eisen das Stabsystem zur Geltung. Die Gewalt der inneren Kräfte auch dem Laien begreiflich zu machen, ist das Ziel. (Deutsche Bauz. 1908, S. 24.)

Maßnahmen gegen die baulichen Verunstaltungen in Stadt und Land. Wortlaut der Abhandlung des Deutschen Reichsanzeigers vom 21. Januar 1908, die ministeriellerseits den Oberpräsidenten der preußischen Provinzen zugegangen ist, und einer Verordnung der Lokalbaukommission in München im Interesse der Stadtverschönerung und der Denkmalpflege vom 19. Oktober 1907. (Deutsche Bauz. 1908, S. 74.)

Beschauliches und Erbauliches aus Architektur und Kunstgewerbe. Unter diesem Titel ist eine Broschüre von Prof. C. Schick erschienen, die mit „ästhetisch-kritischen Betrachtungen“ sich gegen die Widersprüche und Ungereimtheiten der neuzeitlichen Kunst wendet. Das Wesentliche ist auszugsweise wiedergegeben und besprochen. (Kunst und Handwerk 1908, S. 19.)

Raumkunst und Architektur; nach Vorträgen von Architekt H. P. Berlage auf Veranlassung des Kunstgewerbemuseums der Stadt Zürich. Es wird die Proportionierung der Bauwerke früherer Zeiten auf Grund von allgemein anerkannten Gesetzen nachgewiesen und für das heutige Schaffen empfohlen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 293, 303, 317.)

Das Restaurieren; von Prof. Dr. J. Zemp. Betrachtungen über die Art von ehedem und jetzt. Polemik gegen die Wiederherstellung im ursprünglichen Sinne. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 133 ff.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Stadt- und Landkirchen; von Geh. Oberbaurat Hoßfeld. Weitere Veröffentlichungen (s. Zentralbl. der Bauverw. 1905, Nr. 1 bis 41), die das Fortarbeiten der preußischen Staatsbauverwaltung auf dem Gebiete des Kirchenbauwesens darstellen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 2, 14, 33, 51.)

St. Markuskirche in Hannover; Arch. Otto Lüer. Auf Grund eines Wettbewerbes entstandener Plan einer zweischiffigen Kirche mit Empore. Turm an Langseite; romanische, etwas an italienische Vorbilder gemahnende Formen; Kosten 420000 M., davon 30000 M. für die durch Triebsand erschwerte Gründung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 121.)

Die schwedische Gustav-Adolf-Kirche in Hamburg; Arch. Th. Yderstad. Die Fürsorge für die nordischen Seeleute in religiöser Hinsicht sowie die Pflege der Geselligkeit usw. unter ihnen hat die auf ungünstigem Bauplatze gelegene Kirche mit ihren verschiedenen Nebenräumen entstehen lassen. Der gotische Backsteinbau ist eingebaut und enthält im Erdgeschoß Lese- und Schreibräume, im ersten und zweiten Obergeschoß die Kirche und Nebensäle, im dritten und vierten Obergeschoß Wohnungen. Kosten einschl. Grundstück und Einrichtung rd. 233000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, IV. Jahrg., S. 382.)

Turmneubau der Kirche in Grasleben bei Helmstedt; Arch. Prof. Neff. Es war ein schlichtes Kirchengebäude aus dem Jahre 1830 vorhanden, dem sich der Turm in seinen Formen anpassen mußte. Kosten 8000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1023.)

Herzogin Agnes-Gedächtniskirche in Altenburg; Arch. Geh. Baurat Alfred Wanckel. Einschiffiger Bau; im Osten Eingangs- und Brauthalle, neben der nördlich der Turm sich erhebt, im Westen der halb achteckige Altarraum mit der Herzogsloge und der Sakristei. Kassettierte Holzdecke in Tonnengewölbform; einfache Innenausstattung fast ohne jede Bemalung; Durchbildung in gotischer Anordnung, aber in Renaissanceformen. Ausführung in Kalktuff aus dem Brohltale. 700 Sitzplätze. Kosten einschl. aller Ausstattung 225000 M., d. i. 321 M. für den Sitz. — Mit Abb. (Die Kirche, IV. Jahrg., S. 373.)

St. Markuskirche zu Nied am Main; Arch. Hans Rummel. Katholische Kirche in romanischen Formen, dreischiffig mit Querschiff; Turm an der Nordwestecke. Raum für 1450 Personen, und zwar 750 Sitzplätze und rd. 700 Stehplätze. Baukosten 126000 M. und für innere Ausstattung 30000 M., d. i. 1 ^{cbm} umbauten Raumes 12,50 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 2; Die Kirche, V. Jahrg., S. 52.)

Wiederherstellung des Domes in Worms; Arch. Dombaumeister Geh. Oberbaurat Prof. Karl Hofmann. Die Wiederherstellung beseitigte im wesentlichen die konstruktiven Mängel und bedingte zum Teil Abtragung und völligen Ersatz alter Teile. Baukosten bis jetzt 525000 M. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, Sp. 365.)

Neue evangelische Kirche in Hockenheim (Baden); Arch. Großherzogl. Baurat H. Behaghel. Annähernd für 1200 Sitzplätze bemessene, dreischiffige Kreuzkirche mit ovaler Orgelempore hinter Altar und Kanzel. In der Achse der Turm, daneben Treppenhäuser für die Emporen. Aeußeres in modernen Barockformen aus hellem Sandstein der Brüche von Bretten und Kirnbach. Gesamtkosten rd. 300000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 38.)

Protestantische Kirche in Gaggstatt; Arch. Prof. Theodor Fischer. Reizvolle, der ländlichen Art angepaßte Kirche für ein nur 800 Einwohner zählendes Dorf. Ausführung in Bruchstein mit Putz an den beiden runden Türmen und dem Zwischenhause, das sich auf einem weiten Bogen zwischen den Türmen erhebt. Im Innern an drei Seiten Emporen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 315.)

Wettbewerb zur Erlangung von Plänen für den Bau einer einfachen Landkirche nebst Pfarrwohnung in Landquart. Gutachten des Preisgerichts und die drei preisgekrönten Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 17.)

Waldkapelle in Kundratitz (Böhmen); Arch. Dr. techn. Friedrich Kick. Der Raum reicht nur für den Priester und wenige Personen aus, aber ein großer freier Platz vor der Kapelle bildet gleichsam ein „offenes Kirchenschiff“. Rechteckiger Grundriß mit Polygonschluß; Dachreiter. Die dortigen Bauernhausstoffe und Formen sind verwendet, nämlich viel Holz, weiße Putzflächen, Bruchsteinsockel, Schindeldach. Bausumme einschließlich Einrichtung und Nebenarbeiten 4500 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 4.)

Neue Kirche der niederösterr. Landes-Heil- und Pflegeanstalt in Wien; Arch. k. k. Oberbaurat Prof. Otto Wagner. Hochgelegenes Gotteshaus für die 2500 bis 5000 Kranke fassende und aus etwa 60 Gebäuden bestehende Anstalt „Am Steinhof“. Kreuzförmiger Grundriß. Aeußeres in modernen, im Großen an die Antike und das Mohamedanische anklingenden Formen; Kubikinhalt des Gebäudes 23000 ^{cbm}; Gesamtkosten 575000 Kr., also 25 Kr. für 1 ^{cbm}. 400 Sitz- und 400 Stehplätze. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 9.)

St. Stephans-Dom in Budapest; Arch. Nicolaus Ybl und Jos. Kauser. Rohbauten von 1851 bis 1867; Kuppeleinsturz 1868. Wiederaufbau in italienischen Renaissanceformen. Ein Zentralbau mit Apsis einerseits und einer doppeltürmigen Anlage andererseits. Die Vierungspfeiler tragen den Kuppelaufbau. Inneres kleinlich wirkend, doch reich ausgestattet. Glückliche Farbenstimmung in gelblich graubraunem Ton. Gesamtkosten 7,5 Mill. M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 665, 681.)

Wettbewerb für die Westsynagoge für Frankfurt a. M. 1200 Sitzplätze, davon $^2/_3$ zu ebener Erde. Chor für 40 Sänger mit zwei Zimmern und Aborten; Vorraum als Wochentagssynagoge für 60 Sitze, Garderoben, Aborte, Empfangssaal für Trauungen mindestens 120 ^{qm} groß, Archivraum; dazu als Nebenbauten Kastellanswohnung, Rabbinerwohnung, 4 Schulzimmer u. dgl. Kosten bis zu 550000 M. Neun Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 251.)

Gebäude für Verwaltungszwecke und Vereine. Neues Regierungsgebäude in Potsdam. Ministerieller Vorentwurf unter Geh. Oberbaurat Kieschke. Ueber Plangestaltung usw. s. Zentralbl. d. Bauverw. 1903, Nr. 35. Die Baugruppe besteht aus dem viergeschossigen Hauptgebäude, dem zweigeschossigen Wohngebäude für den Regierungspräsidenten und dem Stallgebäude. Schauseiten meist in Albendorfer und Wünschelberger Sandstein in barocken Formen. Kosten des Hauptgebäudes 2599000 M., d. i. 1 ^{qm} bebauter Fläche 427,38 M. oder 1 ^{cbm} umbauten Raumes 23,47 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 9.)

Neubau des Geschäftsgebäudes der Königlich westpreußischen Provinzial-Landschaftsdirektion in Danzig; Arch. der Schauseite Kurt Hempel. Eckgrundstück mit Turm. Durchbildung in Formen, die an das Mittelalter anklingen; schlesische Verblender. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 49.)

Neues Kreishaus in Siegburg; Arch. Reg.-Baumeister Karl Moritz. Auf Grund eines Wettbewerbes gewonnener Entwurf. Eckgrundstück. Moderne Formen in Uebereinstimmung mit der anstoßenden Landratswohnung. Kosten rd. 200000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 614.)

Rathaus zu Trun (Dep. de l'Orne); Arch. Le Reculeur. Eingebautes, zweistöckiges Gebäude in Backstein und Werkstein von guten Verhältnissen. Im Erdgeschoß ein großer Raum für die Bürgermeisterei mit Nebenräumen, im Obergeschoß die Räume für den Friedensrichter. Außerdem eine Hausmeisterwohnung in beiden Geschossen. Baukosten einschl. des Architektenhonorars 17200 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1906/07, S. 615.)

Wettbewerb für Vorentwürfe zum Empfangsgebäude auf dem neuen Hauptbahnhof in Darmstadt. Besprechung der besten Arbeiten. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 118.)

Empfangsgebäude für den Hauptbahnhof zu Leipzig. Wettbewerb mit umfangreichen Bedingungen. Neun Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 253.)

Gerichtsbauten in Berlin und Umgegend; Vortrag von Reg.- und Baurat Moennich. Die Gebäude haben noch kein eigentlich typisches Gepräge, weil sie entsprechend unserm heutigen Gerichtsverfahren noch ebenso viel Versammlungsstätten wie Orte der Rechtspflege sind. Da aber jetzt breiteste Oeffentlichkeit und weitestgehende Heranziehung des Laienelementes angestrebt werde, werde bei dieser Aus- und Umgestaltung unserer Rechtspflege das Geschäftshaus hinter den großen Versammlungssälen immer mehr zurücktreten, d. h. wir werden uns wieder mehr der alten Grundform der Basilika nähern. (Deutsche Bauz. 1907, S. 654.)

Neubau des Amtsgerichts in Lüben (Schlesien). Zweigeschossiger gotischer Backsteinbau mit einigen Putzflächen. Gerichtskasse, Grundbuchamt und Kastellanswohnung im Erdgeschoß, Räume für das mit drei Richtern besetzte Amtsgericht im Obergeschoß. Baukosten 121147 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 649.)

Neues Polizeidienstgebäude in Wilhelmshaven. Entwurf im Ministerium vom Geh. Oberbaurat Launer aufgestellt. Rechteckiger Grundriß mit mittlerm Risalit an der Rückseite; Backsteinbau in Renaissanceformen. Die vom Publikum benutzten Räume liegen im Erdgeschoß, Wache, Meldeamt, Kriminalpolizei, Haftzellen u. dgl.; im Obergeschoß Verwaltungsräume. Baukosten 104900 M., d. i. für 1 ^{cbm} umbauten Raumes 18,25 M. oder für 1 ^{qm} bebauter Fläche 205 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 95.)

Neues Fernsprechamt in Hamburg. Die Pläne sind im Reichspostamte aufgestellt. Langgestreckter Bau mit zwei Höfen, von denen einer überdeckt ist. Im Erdgeschoß Post- und Telegraphenräume, im ersten Obergeschoß zwei große Fernsäle, Wohnung des Telegraphendirektors usw., im zweiten Obergeschoß Hauptverteiler und Relaisraum, Apparatenwerkstatt usw., im obersten Geschoß nur der 9 ^{m} hohe Saal für den Ortsverkehr. 900 bis 1600 Gehilfinnen. Gotische Kunstformen in freier Bildung; gelblichweißer schlesischer Sandstein und Rathenower Verblender. Baukosten 2495000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 150.)

Mietspostgebäude in Birkenwerder an der Nordbahn bei Berlin. Erdgeschoß mit Bureauräumen, Obergeschoß mit Wohnung des Postverwalters. Kosten 38000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1181.)

Eidgenössische Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich. Ein älteres Gebäude ist für 21600 M. umgebaut. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 91.)

Neubau der Schweiz. Kreditanstalt in Basel (Freiestraße 109); Arch. Emil Faesch. Auf Grund eines Wettbewerbes gewonnener Plan zu einem eingebauten, doch vorn und hinten freien dreigeschossigen Gebäude, das in der Mitte einen durch Oberlicht erhellten Geschäftsraum und zweiseitigen Zugang hat. Gediegene Durchbildung des Gebäudes. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 33, 45.)

Das Korpshaus „Philippina“ in Marburg a. d. Lahn; Arch. W. Mackensen. Malerisch am Berge

gelegenes Gebäude in Bruchstein und Putz. Wirtschaftsräume im Keller, Festräume darüber, Bibliothek, Spielzimmer usw. im zweiten Obergeschoß, im Dache Wohnung des Hausmeisters. Terrasse, Turm und Garten vervollständigen die Schönheit des Ganzen. Baukosten ohne Einrichtung und Grundstück 52000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1223.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Herzog Albrecht-Schule (Königliches Reformgymnasium) in Rastenburg. Nach einem ministeriellen Vorentwurfe. Klassengebäude mit angebautem Direktorwohnhause, Turnhalle und Abortgebäude. Backsteinbau mit einigen Putzflächen. Kosten 420500 M., davon 32000 M. für die innere Einrichtung und 31000 M. für die künstliche Gründung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 58.)

Wettbewerb für eine Oberrealschule für Tübingen. Klassenzimmer für 604 Schüler, als Nebenräume besonders ein Modelliersaal, drei Zeichensäle, Zimmer für physikalische Instrumente, Bibliothek usw.; ferner in Verbindung damit eine gewerbliche Fortbildungsschule von 3 bis 4 Klassenzimmern, Zeichensälen usw. Höchstsatz für 1 cbm umbauten Raumes 17 M. Sieben Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 252.)

Wettbewerb für eine Realschule für Villingen. Dreistöckiges Gebäude; Zahl und Größe der Klassen sind vorgeschrieben. Kosten höchstens 300000 M. Acht Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 257.)

Neues Hörsaalgebäude für die Universität Berlin auf dem Grundstück Dorotheenstraße 5. Ministerieller Entwurf. Der Bau enthält vier Hörsäle mit 46, 112, 328 und 507 Sitzplätzen sowie die nötigen Kleiderablagen, Dozentenzimmer usw. Gesamtbaukosten 314000 M., davon 245000 M. für den eigentlichen Bau, 57000 M. für die innere Einrichtung und 12000 M. für die Außenanlagen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 666.)

Kaiser Wilhelm-Institut für Landwirtschaft in Bromberg. Zweck ist wissenschaftliche Forschung sowie Belehrung und Förderung der Landwirte. Gebäude sind ein Hauptgebäude für das pflanzenpathologische und meliorationstechnische Institut mit meteorologischer Station nebst Verwaltungsräumen und einigen Hörsälen, ein tierhygienisches Institut mit zwei Ställen, ein agrikulturchemisches und bakteriologisches Institut, zwei Pflanzenhäuser und Nebenanlagen wie Dungstätte, Fuhrwerkwage, Beamtenhäuser verschiedener Art. Die Vorentwürfe sind vom Geh. Oberbaurat Delius hergestellt. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, S. 321 ff.)

Neubau der kgl. Anatomie in München; Arch. Heilmann & Littmann, Entwurf und Ausführung der Eisenbeton-Konstruktion durch die Eisenbeton-Gesellschaft in München. Die Räume sind in einem länglichen Hauptflügel mit seitlichen Nebenflügeln untergebracht. Die wesentlichste Rolle spielt der für 500 Studierende eingerichtete Präpariersaal, welcher inmitten des Hauptflügels fünfpaßartig vortritt. Ihm entspricht auf der Rückseite des Hauptflügels ein großer Hörsaal mit ansteigend geordneten Sitzreihen. Unter einer Kuppel inmitten des Ganzen liegt ein Mikroskopiersaal. Die ausgedehnte Verwendung von Eisenbeton ermöglichte die großen Lichtflächen, die nötig sind, und bedingte eine schlichte Architektur des weiträumigen Innern und des gruppenreichen Aeußern. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, Mitt. über Zement, Beton- und Eisenbetonbau Nr. 1, 2 und 3; Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 17, 44.)

Skizze zu den Neubauten der Universität in Zürich; im Auftrag des Regierungsrates ausgearbeitet von Prof. F. Bluntschli. Der Verfasser möchte sich durch die Veröffentlichung das Urheberrecht wahren an dem Kollegienhause und dem Zoologischen Institute. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 96.)

Wettbewerb für ein Gymnasium mit Turnhalle in Bill. Die beiden gleich erachteten und mit dem zweiten Preise bedachten Entwürfe und drei weitere. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 50, 60, 86.)

Schulhausgruppe in Neuilly-sur-Seine; Arch. Payret-Dortail. Dem in einem Wettbewerbe mit dem ersten Preise bedachten Baumeister ist die Ausführung übertragen. Es handelt sich um Mädchen- und Knabenschulen, die getrennt längs zweier Höfe liegen, während eine dritte Gebäudegruppe mit den Wohnungen der Direktoren usw. sich vor diesen Höfen befindet. Die Raumgestaltung ist musterhaft, das Aeußere wirkt aber durch zu große Fenster fabrikartig. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 17.)

Mädchenlyceum in Mans (Sarthe); Arch. J. Durand. Vornehmer Bau an bergigem Gelände. Dreiflügelige Anlage, Klassenzimmer und Schlafsäle für die Pensionärinnen sowie die Zimmer der Vorsteherinnen usw. enthaltend. Baukosten rd. 540000 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08 S. 27.)

Universität von Glasgow; Arch. James Miller. Es sind verschiedene Gruppen von Gebäuden, die in monumentaler Ausführung sich an die alten anschließen, besonders das physiologische und das naturwissenschaftliche Institut sowie das Kollegiengebäude und das Museum der schönen Künste. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08 S. 125.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen. Der neuere Krankenhausbau vom wirtschaftlich-technischen Standpunkt; von Baurat Ruppel. Vortrag auf der 32. Versammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege am 13. September 1907 in Bremen. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 614.)

Rudolf Virchow-Krankenhaus in Berlin (s. 1908, S. 128); Arch. Geh. Baurat Dr.-Ing. Ludwig Hoffmann. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 625, 645, 653, 658.)

Sanatorium „Waldhaus" der Schwester Elisabeth Teichgräber zu Sülzhayn (Harz); Arch. Otto Hackelberg. Fachwerksbau für 45 Kranke mit Liegehalle, Gesellschaftsräumen u. dgl. im Erdgeschoß und Krankenzimmern in den obern Geschossen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 49.)

Johanniterkrankenhaus in Altena i. Westf.; Arch. Schmieden & Boethke. Für 62 Kranke eingerichtete drei- bzw. viergeschossige Gebäudeanlage an ansteigendem Gelände; ein Hauptflügel und zwei Nebenflügel, dazu noch Nebengebäude wie Leichen- und Desinfektionshaus. Baukosten 360000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 684.)

Neu- und Umbauten der städtischen Krankenanstalt Lindenburg bei Köln; vom Stadtbauinspektor Kleefisch. Großartige Anlage in neuzeitlichem Sinne mit allen der Wissenschaft dienenden Einrichtungen; rd. 1100 Betten; Gesamtkosten 2,7 Mill. M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 109.)

Krankenhaus der Seeleute zu Peu-Bron (Loire-Inférieure); Arch. G. Lafont. Großartige Anlage von symmetrisch geordneten, meist zweigeschossigen Gebäuden, die alles enthalten, was die Neuzeit bei einem Krankenhausbau beansprucht. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 160, 176.)

Wohltätigkeitsanstalten. Das Gemeindehaus Kaiser Friedrich-Andenken in Charlottenburg; Arch. Geh. Baurat O. March. Einseitig angebaut, zweiflügelig; vier Geschosse in Backstein und Putz; barocke

Formen. Im Erdgeschoß Kleinkinderschule und Hausmeisterwohnung, im ersten Obergeschoß drei Säle und Räume für die Diakonissen, darüber Wohnung des Geistlichen usw. Baukosten 160 000 M., d. i. 21 M. für 1 cbm umbauten Raumes. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 125.)

Neubau der Königin Luisen-Stiftung in Dahlem. Vorentwurf vom Geh. Oberbaurat Kieschke. Es sollen weibliche Zöglinge unterrichtet und auf Grundlage familienmäßigen Zusammenlebens erzogen werden, auch sollen junge Mädchen aus höhern Ständen mit Vorbildung zu Erzieherinnen und Lehrerinnen ausgebildet werden. Je fünf Zöglinge bilden eine kleine Familie unter Aufsicht einer jungen Erzieherin in einem gemeinsamen Wohnzimmer mit anstoßendem Schlafzimmer. Im Untergeschoß Wirtschaftsräume, Turnsaal u. dgl., im Erdgeschoß Klassenzimmer, Speisesaal usw., in den Obergeschossen Wohn- und Schlafräume. Putzbau in Barockformen. Baukosten 540 000 M., d. i. 19,30 M. für 1 cbm umbauten Raumes. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 133.)

Erstes deutsches Altersheim für Freimaurer „Johannisstift“ in Einbeck; Arch. H. Gottschald. Schlichter Bau für zunächst 16 Bewohner, doch erweiterungsfähig nach beiden Seiten für etwa 50 Bewohner. Im Erdgeschoß die Wirtschafts-, Verkehrs- und Gesellschaftsräume, darüber die Wohn- und Schlafräume. Gesamtkosten rd. 85 000 M. bei 473 qm bebauter Fläche und 5459 cbm umbauten Raumes, also 15,6 M. für 1 cbm umbauten Raumes. Dazu Nebenanlagen für 10 000 M. und Ausstattung nebst Einrichtung für 11 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 989.)

Bauliche Bestrebungen in Colmar im Elsaß; Arch. Oberbauinspektor Emil Lang. Es handelt sich um die über die einfache Nützlichkeitsform hinausgehende Gestaltung kleiner Bauanlagen, im besondern um eine Suppenanstalt. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 57.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Neues großherzogliches Hoftheater zu Weimar; Arch. Heilmann & Littmann. Moderner Bau für 2 008 350 M. in fast klassischen Formen; klarer Grundriß. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 101, 109, 117, 137; Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 36.)

Gebäude für Ausstellungszwecke. Bau- und Gartenkunst auf der Mannheimer Jubiläums-Ausstellung 1907. Gesamtanlage und eine Anzahl der Gebäude und Gartenanlagen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 108, 117 ff.)

Gebäude für Vergnügungszwecke. Festbauten für das siebente deutsche Sängerbundesfest in Breslau 1907; Arch. Wahlich und Kunstmaler Denner. Den Hauptbau bildet die 124 × 46 m große Sängerhalle für 22 000 Personen, nämlich 9000 Sänger und 13 000 Zuhörer. Ein hölzernes Bogendach überspannt dabei 110 × 33 m. Reichliche Treppenanlagen, Erfrischungsräume usw. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 669.)

Zirkus und Theater Albert Schumann in Frankfurt a. M.; Arch. Hugo Sonnenthal. Da nur 2 bis 3 Monate lang eine Verzinsung durch den Zirkus möglich ist, ist versucht, die Manege in einen Theaterraum, z. B. für Variété, umzugestalten. Außer durch zinstragende Flankengebäude ist der Bau dadurch einträglich gemacht, daß neben den Rängen noch ein Amphitheater für große Menschenmengen ermöglicht ist. Prächtige Durchbildung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 130.)

Reitinstitut in Wiesbaden an der Saalgasse und Lehrstraße; Arch. A. Wolf. Das Gebäude ist auf einem Gelände mit 11 m Höhenunterschied so errichtet, daß unten eine Einfahrt und oben eine Ausreittür angelegt sind. Ueber einem großen Stalle für 64 Pferde befindet sich die Reitbahn von 30,5 × 17 m Fläche und im Mittel 12 m Höhe. Die Zugänglichkeit wird durch Rampen von 28 % Steigung erreicht. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 936, 946.)

Automobil-Einstellungsgebäude (Garage) in Paris; Arch. P. Genuys. Ein langer rechteckiger Hof wird von den Wagenplätzen umgeben, ist überdeckt und wird durch reichliches Oberlicht und hohes Seitenlicht erhellt. Im Obergeschoß Umgang mit Nebenräumen, im Untergeschoß, das durch große Oberlichte aus befahrbarem Glase erhellt ist, weitere große Räume. Ausführung in Eisenbeton. Dazu ein Verwaltungsgebäude in Backstein. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907|08, S. 116.)

Gebäude für Handelszwecke. Filiale der Königlichen Bank in Rosenheim; Arch. Hofbaurat Eugen Drollinger. Frei auf einem Eckgrundstück gelegener Bau. Im Erdgeschoß die Geschäftsräume, in zwei Obergeschossen Wohnungen. Modernisierte Barockformen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1111.)

Leichenhäuser und Friedhöfe. Wettbewerb für Friedhofsbauten für Frankfurt a. M. Erweiterung eines Friedhofs nebst den erforderlichen Neubauten, wie Gebäude für die Leichenfeiern, Leichenhallen, Verwaltungsgebäude und Einfriedigungen; alles für höchstens 600 000 M. Neun Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 249.)

Friedhofsneubauten in Glogau; Architekt Wilhelm Heller. Es handelt sich um den israelitischen Friedhof. Eine Friedhofshalle mit Platz für 150 Personen sowie ein mit ihr durch eine Wandelhalle verbundenes Verwaltungsgebäude. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1053.)

Friedhofskapelle mit Verwalterwohnhaus auf dem Südfriedhof zu Gelsenkirchen; Arch. W. Wagner. Anfang eines großstädtischen Zentralfriedhofs, nämlich eine Kapelle mit Raum für die Geistlichkeit und einem Sezierraum und ein einstöckiges Verwaltungswohnhaus. Gesamtkosten rd. 32 000 M. — Mit Abb. Deutsche Bauz. 1907, S. 673.)

Waldfriedhof in München (s. **1907**, S. 514); Arch. Städtischer Baurat Hans Grässel. Einstweilen handelt es sich um etwa ein Fünftel der ganzen Fläche (rd. 60 ha), nämlich um ein Rechteck von 250 × 450 m; das zum Friedhof bestimmt ist. Die Linienführung der Wege ist eine durchaus freie; Wasserleitung, Entwässerung, Anpflanzungen, Straßen, Mauern und die Torgebäude sollen für rd. 240 000 M. hergestellt werden. Leichenhaus 285 000 M.; Kalt- und Warmhaus für die Dekorationspflanzen und das Gärtnerwohnhaus 50 000 M.; Einrichtung, Mobiliar usw. 40 000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 701, 709, 714.)

Privatbauten.

Gasthäuser. Neubau des Hotels Fürstenhof in Berlin; Arch. Bielenberg und Moser. Drei Haupthöfe und ein umbautes Grundstück bilden die wesentlichen frei bleibenden Teile des zwischen Pariser Platz und Königgrätzer Straße gelegenen Bauplatzes. Im Erdgeschoß Läden und Speisewirtschaften, teilweise auch im ersten Obergeschoß, das im übrigen nebst den drei weitern Obergeschossen Hotelzwecken dient. Im Keller Betriebsraum und der Durchgang der Untergrundbahn. Formengebung modern in Sandstein. Breite, übersichtlich angeordnete Gänge und geräumige Logierzimmer. Besonderes Gewicht ist auf Schalldämpfung und Sauberkeit in gesundheitlicher Beziehung gelegt. Verschiedene Neuerungen zur Bequemlichkeit der Hotelgäste. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 601, 621.)

Hotel Adlon am Pariser Platz in Berlin. Hinter einem tiefen Vordergebäude ein rings umbauter Hof und dahinter noch ein freistehender Flügel zu wirtschaftlichen Zwecken, der vom Erweiterungsbau, dem ehemaligen Hotel Reichshof an der Wilhelmstraße, zugänglich ist, so daß die Hauptseite am Pariser Platz von jedem Wirtschaftsbetriebe frei ist. Im Erdgeschoß Bar, Läden, Restaurant, Haupthalle und Gesellschaftsräume mit Sälen, Küchen usw., in den obern Geschossen, die außer durch Fahrstühle durch eine Haupttreppe und vier Nebentreppen zu erreichen sind, 260 Zimmer mit 322 Betten und 110 Bädern, dazu 45 Zimmer mit 69 Betten und 30 Bädern im ehemaligen Reichshofe. Erdgeschoß mit 4 Obergeschossen in einfacher, aber gediegener moderner Durchbildung mit Hinneigung zum Empire in den Formen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 693, 713, 726.)

Kurhausneubau Bad Polzin; Arch. Tarka. Zweiflügeliger, zweigeschossiger Bau mit Speisesaal und 14 Fremdenzimmern im Erdgeschoß und 16 Fremdenzimmern oben. Gesamtkosten nebst innerer Einrichtung rd. 100000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1145.)

Neubau des Hotels „Union" in München; Arch. R. Berndl. Besonders die innere Ausstattung ist wiedergegeben, die zwar nicht überreich, aber gediegen ist, so daß der Eindruck des Wohnlichen alle Räume durchzieht. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 1; Moderne Bauformen 1907, S. 433 bis 454.)

Grand Hotel Gardone am Garda-See; Arch. Hermann Billing und Wilhelm Vittali. Großes, einflügeliges Gebäude in modernen Putzformen; im Erdgeschoß die Restaurationsräume, in 3 bzw. 4 Obergeschossen Fremdenzimmer. Baukosten rd. 600000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 93.)

Großes Hotel zu Palermo; Arch. Ernesto Basile. Ein den modernen Ansprüchen gerecht werdendes Hotel, dessen Ausstattung auch in modernen Formen gehalten ist. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 68.)

Arbeiterwohnungen. Arbeiterwohnhäuser in Friedrich Wilhelm-Hütte bei Troisdorf am Rhein; Arch. Reg.-Baumeister a. D. Fabricius. Für die verschiedenartigen Familienverhältnisse hergerichtete Wohnungen, in denen die geräumige Wohnküche eine Hauptrolle spielt. Aeußeres in Backstein und Putz ohne Zierrate, aber in guten Verhältnissen malerisch gruppiert. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 43.)

Professor Theodor Fischers Werke in Schwaben: Arbeiterwohnhäuser der Fabriken von Ulrich Gminder in Reutlingen. Außer den eigentlichen Wohnhäusern sind auch Wirtshäuser, Kaufhäuser u. dgl. erbaut, alles in schlichten Formen, doch malerische Gruppen bildend. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 78, 89.)

Wohn- und Geschäftshäuser. Das Pastoratsgebäude in Altengamme und die Bestrebungen des Vereins für Vierländerkunst und Heimatkunde; Arch. Hugo Grothoff. Die Eigenart der Vierlande bei Hamburg zu wahren, besonders auch im Bauwesen, hat sich der Verein als Ziel gesetzt. Das Pfarrhaus zeigt daher schlichte Backsteinformen und Fachwerk. Der Grundriß hat im Erdgeschoß die lange Diele und die Wohnräume nebst Küche, im ausgebauten Dache liegen Studierzimmer, Konfirmandenzimmer und Fremdenzimmer. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 29.)

Kaiserhaus in Hannover am Thielenplatz; Arch. Alfred Sasse. Der Bauplatz bildet eine abgestumpfte Ecke, die höchst malerisch durch einen Bogengang im Erdgeschoß und durch reiche Umrißbildung des Daches gestaltet ist. Das Erdgeschoß enthält ein Restaurant, das Zwischengeschoß Bureaux, die Obergeschosse große Wohnungen. Das Aeußere in deutscher Spätrenaissance in Sandstein. Kosten bei 450 qm bebauter Fläche 250000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1085.)

Wohnhaus des Fabrikanten Louis Eilers in Hannover, Rühmkorffstr. 20; Arch. M. Mackensen. Moderner Wohnhausbau mit Erdgeschoß, zwei Obergeschossen und ausgebautem Dachgeschoß, alles herrschaftlich, besonders in den Abmessungen der Räume; in jedem Geschoß eine Wohnung. Nebenhausanbau für Stallungen und Kutscherwohnung. Baukosten 148000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1155.)

Landhaus Willmer in Klecfeld bei Hannover; Arch. W. Mackensen. Baukosten 22000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 959.)

Dreifamilienwohnhaus G. Rasch in Kleefeld bei Hannover; Arch. Max Küster. Gute Raumverteilung. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1045.)

Industriehaus an der Warschauerstraße in Berlin; Arch. Emil Schaudt. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 491.)

„Kaufhaus des Westens" in Berlin; Arch. Emil Schaudt. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 485.)

Geschäfts- und Wohnhaus in Berlin, Potsdamerstr. 45; Arch. Rudolph Zahn. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 935.)

Wohn- und Geschäftshaus in Berlin, Kurfürstendamm 26a; von Boswau & Knauer. Im Erdgeschoß die Räume der Bank für Handel und Industrie (Darmstädter Bank), in den Obergeschossen hochherrschaftliche Wohnungen von 10 bis 12 Räumen; im Hofe vier Automobil-Garagen. Palastartige Ausbildung des Aeußern und Innern. Erdgeschoß in Sandstein, darüber Terranovaputz. Etwa 1300 qm bebaute Fläche. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1169.)

Restaurations- und Wohngebäude der Malzbierbrauerei Christoph Groterjahn in Berlin, Schönhauser Alle 129 bis 130 und Milastraße 3; Arch. G. Rathenau und F. Hartmann. Malerisches Gebäude in später deutscher Renaissance. Die Anlage umschließt einen Restaurationsgarten. Gesamtbaukosten 1100000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1193.)

Wohn- und Geschäftshaus in Rixdorf bei Berlin, Hermannstr. 56/57; Arch. W. und P. Kind. Eingebautes, einen etwa quadratischen Hof umschließendes Gebäude mit Läden an der Straße; in den obern Geschossen Wohnungen von 1 bis 4 Räumen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1034.)

Bauten des Beamten-Wohnungsvereins zu Frankfurt a. O.; Arch. P. Tafel. Wohnungen zumeist von 3 bis 4 Zimmern; einige Wohnungen mit 8 bis 9 Zimmern für höhere Beamte. Schlichte moderne Formen. Sockel in roten Verblendern, darüber Putz und Dachsteinverkleidung. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 967, 981.)

Landsitz eines Fabrikanten bei Plauen i. V.; Arch. Baumeister P. Gläser. Barockformen in Putz. Baukosten 32000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1091.)

Einfamilienhaus bei Ratibor; Arch. Bruno Wolter. Einstöckig mit ausgebautem Dachgeschoß. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1011.)

Ausbau der Elgersburg in Thüringen; Arch. Schilling & Gräbner. Wiederherstellung und Zufügungen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 61, 81.)

Villa Segelke bei Bad Sachsa (Harz); Arch. Otto Hackelberg. Erdgeschoß mit Gesellschaftsräumen, Obergeschoß mit Wohnräumen; Kosten 120000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 21.)

Wettbewerb für das Bankhaus Werthauer in Cassel. Neubau auf einem Eckgrundstück für höchstens 275 000 M. Acht Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 254.)

Einfamilienhaus in Hattingen an der Ruhr; Arch. W. Schute. Baukosten 40 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1073.)

Familienhaus der Frau Elodie Puricelli in Düsseldorf; Arch. Prof. Gabriel von Seidl. Eingebautes zweigeschossiges Haus mit hohem Keller und ausgebautem Dachraum. Gesellschaftsräume im Erdgeschoß, Wohn- und Schlafräume im Obergeschoß. Reichliche Abmessungen aller Räume. Einfache Durchbildung des Aeußern. Innen reiche Ausgestaltung, besonders auch durch Toiletten und Baderäume. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 69, 74.)

Haus Hagen in Cöln; Arch. Reg.-Baumeister a. D. Fabricius. In dem Entwurfe haben besonders die räumlichen Verhältnisse Beachtung gefunden. Im Erdgeschoß Gesellschaftsräume, im Obergeschoß Wohn- und Schlafräume, im Sockelgeschoß die Räume für den Wirtschaftsbetrieb, im Dache die Zimmer für die Dienerschaft. Als Hauptraum muß die durch beide Geschosse reichende Halle angesehen werden. Durchbildung reich und gediegen. Baukosten rd. 620 000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 1, 13, 22.)

Haus Osterroth in Coblenz; Arch. W. Bock. Reiche Durchbildung. Kosten 350 000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 685; Constr. moderne XXII, S. 437.)

Geschäftshaus der Oberrheinischen Versicherungs-Gesellschaft in Mannheim. 1500 bis 1600 qm sind mit Keller, Erdgeschoß und zwei Obergeschossen unter Erweiterungsmöglichkeit zu bebauen. Die Direktorwohnung und eine Mietwohnung, zwei Hausmeisterwohnungen, verschiedene Geschäftsräume mit Bibliothek, Sitzungssälen usw. Bausumme ohne elektrische Einrichtung und Mobiliar höchstens 500 000 M. Sieben Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 250.)

Ein neues Heilbronner Patrizierhaus; Arch. Beutinger & Steiner. Moderne Formen in stumpfgelbem Heilbronner Sandstein; Grundriß klar und ohne Zwang. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 35.)

Landhäuser Fugel und Muth in Solln bei München; Arch. Prof. Richard Berndl. Schlichte Durchbildung in Putz, malerische Gruppierung. — Mit Abb. (Moderne Bauformen 1907, S. 455.)

Geschäfts- und Wohnhaus von Rudolf de Crignis in Neuburg an der Donau; Arch. Hönig & Söldner. Einfache, aber sehr gute Außenansicht durch Gruppierung, nicht durch Einzelformen. Baukosten 56 000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 35.)

Eckhaus Kramgasse-Hotelgasse (Brunnerhaus) in Bern; Arch. Karl Indermühle. Das Haus, inschriftlich erst 1562 bis 1564 erbaut, hatte ursprünglich noch gotische Formen, die aber im 19. Jahrhundert fast verschwunden waren. Besonders ausgezeichnet war die Ecke durch ein Chörlein. Der Umbau hat tunlichst den ersten Zustand zurückgeführt, wenn dazu auch die völlige Erneuerung des Erkers und des Innern, das unten zu Läden, oben zu Wohnungen dient, nötig war. Umbaukosten 104 000 M. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 1.)

Haus Dr. Bernhard in St. Moritz; Arch. Eugen Probst. Im Erdgeschoß Warte- und Konsultationszimmer nebst einem Vorraum und Windfang am Eingang: an einem großen Vestibül Rauchzimmer, Salon und Eßzimmer sowie Anrichte, Küche und Nebenräume; im Obergeschoß Schlafräume. Das Ganze in schlichter, doch dem Gelände und Lande angepaßter Durchbildung. Kosten ohne Umgebungsarbeiten 180 000 M. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 306.)

Autopalast in Florenz (Garage Nagliati); Arch. Italo Guidi. Ein im ganzen fast quadratisches Gebäude, das einen großen Hof umschließt und an den abgestumpften Ecken der Schauseiten große Bogeneinfahrten hat. Ausstellungsraum, Verkaufsraum für Teile der Wagen, Wasch- und Trockenräume, Ausbesserungs- und Anstrichräume sowie Boxen um den Hof herum nehmen das Erdgeschoß ein, während im Obergeschoß von einem den Hof umlaufenden Gange Lesesaal, Sitzungssaal, Sattler-, Wagenführer- und Reserveräume zu erreichen sind. Das Aeußere künstlerisch in Werkstein durchgebildet. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 29.)

Villa am bretonischen Strande; Arch. Storez. Eigenartiger Grundriß. Eine Terrasse umzieht das Erdgeschoß. Ausführung in Granit und sonstigen monumentalen Stoffen. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 41.)

Villa in Hendaye (Basses-Pyrénées); Arch. Pomade. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 148.)

Wiederherstellung des Schlosses von Kerjean (Finistère); Arch. Chaussepied. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 78.)

Villa in Niort am Ufer der Sèvre; Arch. Mongeaud. Nicht reiche, aber gediegene Durchbildung in guten Stoffen. Baukosten 30 400 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 15.)

Privathaus; Arch. A. Collin. Ein ganz in Eisenbeton hergestelltes Haus, dessen Hauptraum der große, besonders durch hohes Seitenlicht erhellte Salon bildet. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 174.)

Zinshäuser in der Rue Lecourbe in Paris; Arch. Chesnaye. Aeußerlich bilden beide Häuser ein Ganzes, doch haben sie besondere Eingänge, Höfe usw. Die Wohnungen bestehen meist aus vier Räumen und kosten an Miete 800 bis 1100 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 184.)

Mietshaus am Boulevard Raspail zu Paris; Arch. Marnez. Auf dreieckigem, kleinem Bauplatze ist ein reich durchgebildetes Zinshaus von sechs Geschossen über dem zu Läden u. dgl. dienenden Erdgeschoß hergestellt, dessen Grundrisse besonders gut ausgebildet sind. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 53.)

Villa zu Valence (Drôme); Arch. P. Blein. Sehr reich an Räumen und in der Ausstattung durchgebildeter zweigeschossiger Bau in freier Lage. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 89.)

Mietshaus in London in einem vornehmen Viertel des Hyde Park; Arch. F. Verity. Sechs Geschoß hohe, in französischer Art durchgebildete Schauseite, doch ist die englische Eigenart nicht verkennbar. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 90.)

Werkstatt- und Fabrikgebäude. Fabrikgebäude zu Granges-les-Valence (Drôme); Arch. Ch. Fermond. Es werden in dem Gebäude, welches in der Hauptsache ein Rechteck bildet, eine Färberei und Wäscherei betrieben. Der Raum ist ohne Stützen bei 15,70 m Spannweite durch flache Satteldächer, doch nicht Scheddächer, überdeckt und hat reichliches Oberlicht. Die Einzelheiten sind beachtenswert. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 104, 118.)

Landwirtschaftliche Bauten. Tiefställe; von Prof. Schubert. Darlegung der Vorteile dieser Rindviehställe, die nur einigemal im Jahre gemistet werden, da der Mist sich 0,60 bis 1,25 m hoch anhäuft. (Baugew.-Z. 1907, S. 1147, 1170.)

Hochbaukonstruktionen. Warenhaus in Eisenbeton am Cottbuser Damm in Berlin; von Dr.-Ing. Edmund Sandor. Das erste in Berlin erlaubte größere Gebäude in Eisenbeton, bei dem jedoch noch viele Teile in Mauerwerk hergestellt sind. Von dem 2800 qm großen Baugelände sind 2000 qm bebaut. Keller, Erdgeschoß und

vier Stockwerke nebst Dachgeschoß, das etagenförmig ausgebildet ist. Auf diese Weise entstanden 7 Stockwerke mit rund 8500 qm nutzbarer Fläche. Die Ausführung zeigt romanische Formen und erfolgte in 120 Arbeitstagen mit 30tägiger Unterbrechung wegen Frost. Entwürfe vom Kaiserl. Baurat Ahrens. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, Mitt. über Zement, Beton- und Eisenbetonbau, Nr. 5.)

Vorschriften für Eisenbetonbauten; von Prof. Emil Mörsch. I. Die preußischen Bestimmungen vom 24. Mai 1907. Die am meisten angefochtenen Punkte der vorigen Bestimmungen sind zwar geändert, aber es sind neue einschränkende Bestimmungen hinzugekommen. (Deutsche Bauz. 1908, Mitt. über Zement, Beton- und Eisenbetonbau, Nr. 2 und 3.)

Feuersicherheit der Warenhäuser; von R. Goldschmidt. Besprechung der „Sonderanforderungen", die am 2. November 1907 als Zusatz zu dem am 2. Mai 1901 vom preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten erlassenen „Bestimmungen" erlassen sind. Sie mildern die Härtebestimmungen nur stellenweise, fügen aber neue Erschwerungen hinzu. (Deutsche Bauz. 1908, S. 6.) — Desgl.; von Geh. Baurat Graßmann. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 683.)

Der Kalkmörtel; von Dr. W. Michaëlis d. Aelt. Untersuchung über die Natur des Mörtels und Nutzanwendung auf Bauausführungen, die jetzt schnell und in andrer Weise als ehedem geschehen, so daß der einfache Kalkmörtel durch Zuschläge u. dgl. verbessert werden muß. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 120.)

Salzausschlag an Backsteinmauerwerk; von Arch. Karl Müller. Nachweis, daß Salzgehalt in dem Wasser vorhanden war, mit welchem der Mörtelkalk gelöscht wurde, und daß Kochsalz mit dem Aetzkalk unlösliches basisches Chlorkalzium bildet, während das freigewordene Aetznatron an der Luft sich in kohlensaures Natron, also in Soda, umsetzt. Da das Chlorkalzium mit der Zeit erhärtet, ist es für den Bau unschädlich. (Deutsche Bauz. 1908, S. 23.)

Neuere Holzbauweisen; System Hetzer. Geringere Holzstärken und eine der Theorie besser entsprechende Verbindung der Hölzer zu Tragwerken sind im wesentlichen die Punkte, auf die es hier abgesehen ist. Die Verbindung gebogener Hölzer spielt dabei eine besondere Rolle und ermöglicht eine Ueberspannung erheblicher Weiten auf billigere Art, als es durch andre Baustoffe geschehen kann. Im besondern nachgewiesen an dem Dachstuhle des Museums für Naturkunde in Altenburg. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 686, 696.)

Maschinen-Tiefkeller im Hause Rudolph Herzog in Berlin; von O. Leitholf. Darlegung der Schwierigkeiten bei der Anlage und Ausführung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 36, 50.)

Neuere Hallenbauten in Eisenbeton; von Dipl.-Ing. W. Luft. Die Bahnsteighallen auf dem neuen Hauptbahnhof in Nürnberg. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, Mitt. über Zement, Beton- und Eisenbetonbau, Nr. 4.)

Bretterbekleidung für Scheunen und Schuppen; von Wilcke und Reimann. Es wird der Bekleidung mit senkrechten Brettern das Wort geredet. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 144.)

Innerer Ausbau, Ornamentik, Kleinarchitektur.

Ausstellung von Wohnungseinrichtungen in Winterthur; von Dr. Paul Fink. Acht Zimmerausstattungen nach Entwürfen moderner Architekten sind zur Ausstellung gekommen und haben den Erfolg gehabt, daß die inländischen Arbeiten den ausländischen vorgezogen werden. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 72.)

Das moderne Kunstgewerbe im Dienste des Norddeutschen Lloyds. Abbildungen der Einrichtungen des neuen Schnelldampfers „Kronprinzessin Cecilie" nebst dem Abdruck eines Aufsatzes von Dr. K. Schaefer aus den Bremer Nachrichten als Begleittext. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 37.)

Ausstellung der Ateliers und Werkstätten für angewandte Kunst (W. von Debschitz und H. Lochner.) Eine Anzahl Zimmerausstattungen und deren Einzelheiten in moderner Auffassung. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 44.)

Denkmäler.

Wettbewerb für den Kaiser Wilhelm-Turm auf der Hohen Acht. Der Aussichtsturm soll zugleich an Kaiser Wilhelm I. und an die silberne Hochzeit des jetzigen Kaiserpaares erinnern. Gesamtkosten 15 000 M. Sieben Entwürfe. — Mit Abb. Deutsche Konkurrenzen, Nr. 255/256.)

Bismarckturm im Aachen-Burtscheider Walde; Arch. Prof. Frentzen. Von der Kaiserkrone gekrönter Treppenbau in Niedermendiger Basaltlava und blaugrüner Grauwacke aus einem Wallheimer Bruche. Gesamthöhe 33 m. — Mit Abb. (Z. f. d. Baugew. 1907, S. 188.)

Denkmal für Francis Garnier zu Royau; Arch. Balley, Bildhauer Granet. Ueber einem Unterbau in grauem Granit erhebt sich ein von freien, bewegten allegorischen Figuren umgebener Obelisk, der die Büste von Garnier trägt. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 39.)

Verschiedenes.

Ueber Meßbildverfahren; von Baurat Körber. Geschichtliches, Anwendung, Nutzen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 73.)

Gebäudehebungen; von Martin Meyer. Statt der Unterklotzung wird bei Eisenträgern als Unterlage für das Mauerwerk sofortige Untermauerung empfohlen. Hebung einer zwei- bis dreistöckigen Villa in Wildpark um 1,65 m und des Wasserturms in Spandau um 4,5 m. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1194, 1204.)

Entwicklung des Hebezeugbaues in Rücksicht auf das Baugewerbe unter Darstellung einiger besonderer Konstruktionsformen; von Hans Wettig. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 3, 14.)

Umlegung eines Dampfschornsteins in Stettin. Der 40 m hohe und 1,25 m oben im Lichten haltende Schornstein hatte eine in reinem Zementmörtel ausgeführte Mündungstrommel und darunter Mauerwerk in schwach verlängertem Zementmörtel, so daß ein Abbrechen nicht anging. Es war nur ein Fallraum von 10 m vorhanden. Daher Ausstemmung des Mauerwerks über dem 7 m hohen Fuß, der erhalten werden sollte, um 10 cm über die Hälfte und Abstützen durch 15 Stück Holzsteifen von 10 × 13 cm bei 80 cm Höhe, die in Brand gesteckt wurden. Der Mörtel hatte sich von den Steinen des umgestürzten Teils glatt gelöst. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1907, S. 1092.)

Neue Rheinbrücke zwischen Ruhrort und Homburg, die Architektur der Brücke; Arch. Prof. Hermann Billing. Es handelt sich um die Brückenköpfe, je zwei turmartige in Rustika ausgeführte Bauwerke, die sich mit Säulenhallen im Halbkreise der Brücke anschließen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 721.)

Wettbewerb um die Straßenbrücke über die Ruhr in Mülheim. Auch vom Standpunkte des Hochbauers beachtenswerte Leistungen. — Mit Abb. (Deutsc Bauz. 1908, S. 85 ff.)

Wettbewerb für die architektonische [illegible] bildung der Möhnetalsperre; von Kull[illegible] Würdigung der übrigen preisgekrönten Entw[illegible] Ausführung der mit dem ersten Preise bed[illegible]

Brantzky empfohlen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 61.)

Wettbewerb für Wassertürme für Hamburg. Acht Entwürfe für den Turm auf der Sternschanze, fünf für den in Winterhude, fünf für den am Waisenhaus. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 255/256.)

Wettbewerb für einen Wasserturm in Friedberg. Fünf Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 255/256.)

Uhrturm in Southwark; Arch. Jan F. Groll. An Stelle eines in einen andern Distrikt der Hauptstadt versetzten Obelisken ist ein Turm im Stile früher Renaissance errichtet aus Granit und Portlandstein. — Mit Abb. (Constr. moderne 1907/08, S. 3.)

Verkaufswert, Rente und Ueberschuß eines Wohnhauses. Kurze und klare Darlegung der obigen Begriffe und rechnerische Feststellung der Werte. (Z. f. d. Baugew. 1907, S. 154.)

Kunstgewerbliche Organisationen in Nordamerika; von Clara Ruge. — Mit Abb. (Kunst u. Handwerk 1908, S. 77.)

Städtebau.

Das Hamburger Baupolizeigesetz; von Martin Mayer. Das noch in der Bearbeitung befindliche Gesetz zeigt wesentliche Milderungen gegenüber dem andrer Städte, was an Beispielen gezeigt wird. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 53.)

Bebauungsplan für die Flur Zschertnitz bei Dresden; von Dr. Cornelius Gurlitt. Beschreibung des von Gurlitt und Geh. Baurat Frühling aufgestellten Planes und Gegenüberstellung des später von der Stadt entworfenen Planes. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 156.)

Zur Ausgestaltung des Marktplatzes in Chemnitz (s. **1908**, S. 133); von Stadtbaurat R. Möbius. Angabe der Gründe, warum die Gestaltung des Platzes nicht in der nur von künstlerischen Gesichtspunkten ausgehenden Vorschlägen von Gräber geschehen konnte. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 678.)

Straßenregelung zu Elberfeld 1904/1906. Es handelt sich um die Niederlegung von 31 kleinen Häusern an einer Straße, die unter dem Hochwasserspiegel der Wupper liegt und somit besonders bei plötzlichen Regengüssen überschwemmt wurde, sowie um die Neubebauung durch 20 Häuser nach Aufhöhung und Regelung des Straßenzuges. Das geschah durch die Grundstücksbesitzer als Gesellschaft m. b. H., der die Stadt billiges Kapital lieh, und zwar mit dem Erfolge der Steigerung des Immobiliarwerts um 124 %. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 148.)

Friedrichplatz in Mannheim; von Th. Goecke. Es wird die Schließung der Platzwandung durch einen Torbau in der Augusta-Anlage nach Bruno Schmitz' Vorschlag befürwortet. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 155.)

Bebauung des Wasserturmplatzes zu Worms; von Stadtbaurat Metzler. Der vorhandene Wasserturm ist mit einer Höheren Mädchenschule in passende Verbindung gebracht. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 127.)

Wettbewerb für die Erweiterung von Pforzheim (s. **1908**, S. 133); von Stadtbaumeister Herzberger. Die erste Industriestadt für Gold-, Silber- und Metallwaren wächst rasch an, so daß die Bebauung schon auf [illegible]höhen um die Stadt hat vorgeschoben werden müssen [illegible] ein Wettbewerb für die Bebauung dieses Ge[illegible]tig geworden ist. Besprechung der Hauptentund [illegible]ierster von Thomas Langenberger der gebung [illegible]runde gelegt werden wird. — Mit Abb. Bauz. 1[illegible] S. 141.)

Zur Frage des Wiener Karlsplatzes. Hans Grässel, Karl Hocheder, E. v. Mecenseffy und Dr. Fr. v. Thiersch in München äußern ihre Bedenken über die Umgestaltung des Karlsplatzes, namentlich über die dadurch der Karlskirche erwachende Schädigung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 690.)

Wien als Stadtanlage; von Otto Bartning. Im Gegensatze zu Berlin als der Stadt der versäumten Möglichkeiten wird Wien als die der benutzten Möglichkeiten hingestellt. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 128, 144.)

Maria Theresien-Straße zu Innsbruck; von Th. Goecke. Es wird Verwahrung gegen die Höherführung von Gebäuden eingelegt und es werden auch sonst Angaben gemacht, wie man das bekannte schöne Straßenbild erhalten kann. — Mit Abb. (Städtebau 1907, S. 163.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung,

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

„Genügen Kachelöfen in großen Schulhäusern den Anforderungen der Hygiene?" In einem Neubau für eine Volksschule in Danzig sind, um an dem bewährten Alten festzuhalten, statt einer Sammelheizung Kachelöfen und statt künstlicher Lüftung Klappfenster angebracht. Demgegenüber wird mit Recht darauf aufmerksam gemacht, daß die Erwärmung mit Kachelöfen eine Regelung der Wärmeabgabe nicht gestatte, daß die Bedienung bei einer größern Ofenzahl bedeutende Arbeit erfordere, die Heranschaffung der Brennstoffe Verstaubung bedinge und die Feuersgefahr sich erhöhe. Auch die Anordnung der Kippfenster ohne Zuführung vorgewärmter Luft ist unzweckmäßig. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 735.)

Der Kachelofen. Die Meister und Gesellen des deutschen Töpfergewerbes glauben, daß der Kachelofen durch Pfuscharbeit in Mißachtung gekommen sei, aber durch gute Arbeit wieder zu Ehren zu bringen sei und dann nie durch eine andre Heizart völlig zu ersetzen sei. Demgegenüber wird hervorgehoben, daß eine Sammelheizung technisch und gesundheitlich den Kachelöfen überlegen sei. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 771.)

Vorteile einer Sammelheizung. Ing. J. E. Mayer legt die Vorteile gegenüber der örtlichen Ofenheizung dar. Nach Novotny kostet für 1 cbm zu beheizenden Raum eine Sammelheizung 14,5 und eine Ofenheizung 53,4 Heller und nach H. Recknagel werden bei Warmwasserheizung mit Kokefüllfeuerung und Anthrazit-Dauerbrandofen 65 %, bei Niederdruckdampfheizung mit Kokefüllfeuerung 50 % und bei Kachelofen mit Kohlenheizung 25 % des verbrannten Brennstoffs nutzbar gemacht. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 798.)

Untersuchung der gesundheitlichen Wirkung von Gasheizöfen; von J. H. Brearley. Feststellung, daß bei Oefen, die nicht an einen Schornstein angeschossen waren, Kohlenoxyd und andre Verbrennungsgase in die Zimmer gelangten, bei den an Schornsteine angeschlossenen Oefen jedoch nicht. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 771.)

Freistehende schmiedeeiserne Heizkessel ohne Einmauerung. Der Kessel von A. Poppek Söhnen in Wien hat Füllschacht, Flammrohr, Siederröhren und Dampfdom und ist mit einem selbsttätigen Verbrennungsregler ausgestattet und außen mit Wärmeschutzmasse und einem Blechmantel umhüllt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 769.)

Stahlblech-Radiatoren „Universum". In Nordamerika werden Gliederheizkörper auch aus Stahl- oder Eisenblech hergestellt, und zwar sind sie aus gepreßten Blechschalen gebildet, die durch Maschinen zusammen-

gefalzt und dann im ganzen galvanisch verzinkt werden. Die Heizkörper stehen auf abnehmbaren Füßen aus schmiedbarem Guß. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 706.)

Französische Feuerluftheizung für Kirchen. In dem Straßburger Münster wurde entgegen dem Vorschlag der Sachverständigen eine Feuerluftheizungsanlage nach Perret eingerichtet, die nach Prof. Wolff allen Anforderungen entspricht. Hierzu wird bemerkt, daß die auffallend geringen Betriebskosten bei der Anlage dadurch bedingt sind, daß der Abfall der Kohlenzechen verwendet wird, daß jedoch sonst die französische Bauart den gebräuchlichen deutschen Feuerluftheizungen nicht überlegen sei. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 705.)

Versuche an einem Warmwasserheizkörper über Wärmeabgabe bei Luftzuführung mit Ventilator; von Zyka. Der Wärmedurchgangsbeiwert wächst mit der Luftgeschwindigkeit, wie in einer Tabelle nachgewiesen wird. Näheres ist in der Quelle nachzusehen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 848.)

Kurventafeln zur Veranschaulichung der Wirkungen von Dampfluftheizflächen; von S. Harrison. Die eine Tafel zeigt die Größe der Heizfläche, mit der die Luft auf einen bestimmten Wärmegrad zu bringen ist, die zweite, wie groß die Wärmemenge ist, die durch eine gewisse Anzahl von Heizrohrreihen hindurchgeht. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 782.)

Dampfdurchgang durch Regulierventile in Niederdruckdampfheizungen. Hüttig hatte früher Untersuchungen über den Dampfdurchgang bei verschieden hohen Drücken durch Eckventile angestellt, welche von Schäffer & Oehlmann in Berlin und Senff in Hannover hergestellt waren und einen lichten Durchgang von $^1/_2''$ und $^3/_4''$ besaßen, jetzt dehnte er seine Beobachtungen auch auf Durchgangsventile von R. O. Meyer in Hamburg von gleichem lichten Durchgang aus. Das Eckventil zeigt sich dem Durchgangsventil in bezug auf den Dampfdurchgang überlegen, es erfolgt ja bei dem Eckventil nur eine rechtwinklige Ablenkung, beim Durchgangsventil dagegen eine zweimalige Richtungsänderung. Die Versuche ergaben, daß bei Niederdruckdampfheizkörpern die Regelung der Wärmeabgabe durch die Ventilstellung möglich ist. Aus den Beobachtungen wird ferner die Bestimmung von αF gewonnen, worin α der Ausflußbeiwert und F der Querschnitt ist, durch den der Dampf strömt. Jener Wert ergibt sich abhängig von $\frac{p_2}{p_1}$, in dem p_2 den Druck hinter und p_1 den Druck vor dem Ventil bedeutet. Zur praktischen Verwertung sind Diagramme aufgestellt, die den Druck zu bestimmen gestatten, den man vor den Ventilen wählen muß, um eine bestimmte Dampfmenge in den Heizkörper einströmen zu lassen. Für andere Ventilanordnungen als die untersuchten müssen, um genaue Ergebnisse zu erhalten, ähnliche Beobachtungen angestellt werden. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 665, 681, 697.)

Bestimmung der Rohrdurchmesser bei Dampfheizungsanlagen; von M. Hottinger. In der Formel $d = k\sqrt{W}$ bedeutet d den lichten Durchmesser der zu berechnenden Teilstrecke und W die der Teilstrecke stündlich zuzuführenden Wärmemenge. Näheres in der Quelle. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 840, 857.)

Rauchbekämpfung in England und Deutschland; Reisebericht von L. Ascher. In England ist die Rauchbekämpfung mehr geregelt als in Deutschland. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 784.)

Dampfluftheizung für ein Wohnhaus. Die Haupträume des Hauses werden mit Dampfluftheizung, die Nebenräume mit örtlichen Dampfheizkörpern erwärmt. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 771.)

Heizung des St. Francis-Waisenhauses bei Detroit. Die Niederdruckdampfheizung wird mit dem Abdampf der vorhandenen Dampfmaschinen betrieben; die Erwärmung erfolgt durch örtliche Damfheizkörper und durch Dampfluftheizung mit Ventilatorbetrieb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 771.)

Heizung und Lüftung im Fabrikneubau von L. Löwe & Co. in Berlin; von Th. Fröhlich. Eingehender durch Zeichnungen erläuterter Bericht. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 851.)

Lüftung.

Gesundheitsschädlichkeit der Luft bewohnter Räume und ihre Verbesserung durch Ozon; von Dr. A. Lübbers. Weder die Sauerstoffverminderung noch die Kohlensäureüberladung bedingt die schädliche Wirkung von verbrauchter Luft, dagegen sind die Wärme und der Wasserdampfgehalt und die Erzeugung übelriechender Gase bei Beurteilung einer Luft in geschlossenen Räumen zu berücksichtigen. Die Vernichtung stinkender Ausströmungen läßt sich durch Ozonisierung der Luft erreichen; so wurde mit der Vorrichtung von Elworthy-Kölle auf einem großen Auswandererschiff eine auffällig günstige Wirkung erzielt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 793.)

Ozon im Hofinterimstheater in Stuttgart. Durch Lüftung mit Ozonluft wurde rasch jede Spur schlechter Luft vernichtet, und auch in Fernsprechämtern, Gasthöfen, Kellereien und Sitzungssälen sind gute Ergebnisse erzielt. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 799.)

Deckenlüftung durch Wind. H. Quincke hat in Krankenräumen in der Klinik zu Kiel an zwei gegenüberliegenden Außenwänden in 2 bis 2,5 m Höhe über dem Fußboden kreisrunde Oeffnungen von 10 bis 20 cm lichter Weite in der Mauer angebracht und dann ein in die Oeffnung gestecktes rechtwinklig 10 bis 20 cm nach oben gebogenes Rohr oben mit einer Drosselklappe versehen. Diese Anordnung soll ohne Vorwärmung sich gut bewährt haben. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 688.)

Bauliche Vorkehrungen zur Vermeidung der Umkehr des Luftstromes im Erdgeschoß bei Sammellüftungsanlagen; von Recknagel. Die Umkehr des Luftstromes im Kanal des Erdgeschosses ist von der Größe der Luftförderung unabhängig. Näheres über die zugrunde gelegten Formeln. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 777.)

Heizung und Lüftung auf Kriegs- und Handelsschiffen. Marine-Oberstabsarzt Dr. Richelot stellte folgende Leitsätze auf. In den heimischen Breiten soll die Erwärmung der Wohnräume auf Schiffen 20 bis 25 ° C nicht überschreiten, der Feuchtigkeitsgehalt den der Außenluft nicht wesentlich übersteigen und der Kohlensäuregehalt in den Lazaretträumen unter 0,7 ‰, in den Schiffsräumen unter 1 ‰ bleiben, auch ist eine mehr als fünfmalige Lufterneuerung zu vermeiden. In den gelüfteten Schiffsräumen soll Ueberdruck herrschen, Unterdruck aber in Räumen, in denen Gerüche, schädliche Gase usw. entwickelt werden. Im Winter sind die Wohnräume auf 18 bis 20 °, die Mannschaftsräume auf 16 ° zu erwärmen. Ing. H. Wagner hebt die Vorzüge der Sammelheizung auf Schiffen hervor und emfiehlt Niederdruckdampfheizung unter Verwendung der Heizkörper von Körting für Luftumwälzung. — Ing. E. Goos berichtet, daß man sich auf Handelsschiffen meist mit natürlicher Lüftung begnüge und nur, wenn diese nicht mehr ausreiche, Luftzufuhr und Luftabfuhr mit Zentrifugalventilatoren bewirke. — Besonders erwähnt werden noch die Lüftungen für Pferdetransporträume, in Proviantkühlräumen, in Bananen- und Fruchträumen, ferner von Heizungen die Dampfluftheizung mit Ventilatorbetrieb (Thermo-Tanks), die Niederdruckdampfheizung, die Warmwasserheizung und die elektrische

Heizung. — Geh. Oberbaurat Hüllmann hebt hervor, daß auf Kriegsschiffen die Lüftung nicht nur frische Atemluft zuführen soll, sondern auch zum Schutz der Vorräte gegen Verderben, zum Schutz gegen Explosionen und zur Beseitigung zu hoher Wärme, zu großer Feuchtigkeit und schädlicher Gase zu dienen hat. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 703, 721.)

Künstliche Beleuchtung.

Lukaslampe mit Thermosäule. Die warmen Abgase der Lampe erzeugen in einer über der Lampe angeordneten scheibenförmigen Thermosäule elektrische Energie, die zum Betriebe eines Elektromotors und eines damit gekuppelten Ventilators benutzt wird. Der Ventilator saugt Luft an, mischt sie mit Leuchtgas und führt das Gemisch der Preßgaslampe zu. Schon $^1/_2$ Minute nach dem Anzünden ist der Ventilator in regelmäßigem Betriebe. Bei einer wagerechten Lichtstärke von 1160 H.-E. betrug der spezifische Verbrauch 0,98 l für 1 H.-E. (Elektrot. Z. 1907, S. 1138.)

Vergleiche zwischen dem hängenden und dem aufrecht stehenden Gasglühlicht; von H. Krüß.

	Gasglühlicht hängendes	Gasglühlicht stehendes
Stündlicher Gasverbrauch in Litern	73	130
Mittlere räumliche Lichtstärke in H.-E.	37,1	75,8
Stündlicher Gasverbrauch für 1 H.-E.	1,97	1,71
Relativer Gasverbrauch in Litern	115	100
Mittlere untere hemisphärische Lichtstärke in H.-E.	46,5	69,0
Stündlicher Gasverbrauch in Litern für 1 H.-E.	1,57	1,88
Relativer Gasverbrauch in Litern	84	100
Obere hemisphärische Lichtstärke in H.-E.	27	83
Wagerechte Lichtstärke in H.-E.	38	99

(Elektrot. Z. 1907, S. 1222.)

Technische Bedingungen für die Lieferung von Glühlampen; von Teichmüller. Bedingungen in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, der Schweiz und England. Sie beziehen sich auf die Lichtstärke, die Betriebsspannung, den Effektverbrauch und die Nutzbrenndauer und sind in den verschiedenen Ländern noch sehr verschieden. (Elektrot. Z. 1907, S. 1016.)

Neue Fortschritte in der Anordnung elektrischer Bogenlampen mit abgestützten Elektroden, insbesondere der Becklampe; von O. Arendt. Die gestützte Elektrode der neueren Becklampe wird nicht vom Elektrodenhalter her mit Strom versehen, sondern es wird der Lampenstrom zu dem unten gestützten Brennende geführt. Bei Gleichstromlampen wird die negative Kohle als Stützkohle ausgebildet. Nach Wedding ist der Energieverbrauch 0,163 Watt für 1 H.-E. Der Regelungswiderstand besteht aus einem Widerstandsdraht mit hohem Wärmebeiwert, z. B. Eisendraht, der im Innern einer evakuierten Röhre geradlinig ausgespannt ist. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1907, S. 992.)

Flammenbogenlampe der British Thomson-Houston Comp. mit abwärts geneigten Kohlen. Freifallampe mit Sparern aus einem metallischen Hohlkörper, dessen oberer Teil mit feuerfestem Ton gedeckt ist. Die Beeinflussung des Lichtbogens erfolgt durch einen permanenten Magnet. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1907, S. 1155.)

Die Berliner Elektrizitätswerke am Anfang von 1907; von K. Wilkens. Beschreibung der Betriebsmittel, und zwar der Kohlenfördereinrichtungen, der Dampfkesselanlage, der Dampfmaschinenanlage, der elektrischen Anlage. Die Schaltanlagen in den neuesten Hochspannungszentralen und Unterstationen werden ausführlich behandelt. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1907, S. 959, 983, 1011, 1039.)

Wirkungsgrad der gebräuchlichen Lichtquellen; von Lux.

Lichtquelle	Energieverbrauch in Watt	Gesamtstrahlung in Watt	Lichtstrahlung in Watt	Lichtstrahlung: Gesamtstrahlung in %	Lichtstrahlung: Energieverbrauch in %	Wagerechte Lichtstärke in H.-E.	Mittlere sphärische Lichtstärke in H.-E.	Verbrauch für eine sphärische H.-E.	Energieäquivalenz für eine sphärische H.-E.
Hefnerlampe	86,3	9,96	0,089	0,89	0,103	1	0,825	104,6	0,108
Petroleumlampe	508,0	102,2	1,26	1,23	0,25	14,2	12,0	42,3	0,105
Azetylenlampe	96,0	9,78	0,62	6,36	0,65	7,7	6,04	15,9	0,103
Gasglühlicht:									
a. aufrecht ohne Glas	—	147	—	2,26					
	716,7	—	3,28	—	0,46	107	89,6	7,98	0,037
desgl. mit Glas	—	112,1	—	2,92					
b. hängend ohne Glas	—	143	—	2,03					
	571,0	—	2,9	—	0,51	107	82,3	6,97	0,035
desgl. mit Glas	—	97,6	—	2,97					
Kohlenfadenlampe Klarglas	—	63,5	—	3,2					
	98,23	—	2,03	—	2,07	31,5	24,5	4,09	0,085
	—	75,2	—	2,7					
Nernstlampe:									
ohne Vorschaltewiderstand	165,0	—	—	—	4,21	—	—	1,74	
	—	122,2	6,96	5,7	—	120,1	94,9	—	0,073
mit Vorschaltewiderstand	181,4	—	—	—	3,85	—	—	1,91	
Tantallampe	44,0	25,2	2,15	8,5	4,87	34,6	26,7	1,65	0,089
Osramlampe	38,3	22,5	2,05	9,1	5,36	36,3	27,4	1,43	0,075
Gleichstrombogenlampe	435,0	301,8	24,3	3,1	5,60	190	524	0,83	0,047
desgl. mit eingeschlossenem Lichtbogen	541,0	308	6,2	2,0	1,15	200	295	1.31	0,021
Effektbogenlampe:									
gelbes Licht	349,7	295	46,2	15,7	15,0	907	1145	0,31	0,041
weißes Licht	348,0	304,5	23,2	7,6	7,56	602	760	0,46	0,031
Wechselstrombogenlampe	180,6	91,2	3,4	3,7	1,84	109	89	2,06	0,038
Uviollampe	198,6	91,3	5,3	5,8	2,24	437	344	0,58	0,015
Quarzlampe	691,0	236,0	41,5	17,6	6,00	3400	2960	0,23	0,014

(Z. f. Beleuchtungswesen 1907, S. 283; Elektrot. Z. 1907, S. 1066.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von Geh. Regierungsrat E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Luftuntersuchung in Manchester. (Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundhpfl. 1907, S. 652.)

Verunreinigung der Luft in Städten; ausführliche Abhandlung. (Scient. American 1907, Suppl. Nr. 1644.)

Schulhygiene; Vortrag auf dem Londoner Kongreß. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 729.)

Heißluftbäder als Volksbäder. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 836.)

Vorschläge zur bessern Einrichtung von Badeanstalten. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 847.)

Die Gewinnung einwandfreier Proben für die gesundheitliche Untersuchung von Trinkwasser. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 997.)

Verbreitung von Typhus durch Trinkwasser. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 754; Archiv f. Hygiene 1907, Bd. 61, S. 336.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Bildung des Grundwassers; von Baurat Graeber. (Deutsche Bauz. 1907, S. 578.)

Neuere Verfahren zur Bestimmung der Grundwasserströmung; Originalaufnahmen aus Rohrbrunnen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 981.)

Verbesserung von Trinkwasser und Gebrauchwasser für häusliche und gewerbliche Zwecke durch Aluminatsilikate oder künstliche Zeolithe. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 1026.)

Verunreinigung des Untergrundwassers und ihre Entdeckung. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 269.)

Reinigung des Trinkwassers durch Mischung mit ozonisierter Luft. Versuche und praktische Anwendung unter Vorführung der Einrichtungen. (J. d. Franklin-Instit. 1907, Bd. 164, S. 205.)

Reinigung des Grundwassers von Eisen und Mangan (vgl. **1907**, S. 522). Zusammenfassende Beschreibung der in Anwendung gebrachten Verfahren. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 748.)

Bestimmung von Stickstoff als Verunreinigung des Trinkwassers. (Archiv f. Hygiene 1907, Bd. 62, S. 92; Gesundh.-Ing. 1907, S. 734.)

Erfahrungen mit Talsperrenwasser. Dem Wasser soll in der Regel die geforderte Reinheit fehlen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 1108.)

Bestehende und geplante Anlagen. Wasserversorgung der Städte der Provinz Posen. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 263.)

Neue Pumpanlagen des Hamburger Wasserwerks (s. **1908**, S. 140). — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1178.)

Talsperre bei Tambach in Thüringen zur Wasserversorgung von Gotha, 27 m hoch. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 754; Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 631.)

Wasserversorgungsanlagen der rheinischen Wasserwerksgesellschaft, insbesondere Bau und Betrieb des durch Sauggas angetriebenen Wasserwerks in Westhoven bei Köln. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 1083.)

Wasserversorgung von Mannheim (s. **1908**, S. 140); eine Grundwasserversorgung, in den letzten 20 Jahren angelegt. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 731.)

Hydrologische Untersuchungen bei Mannheim für die Zwecke der Grundwasserversorgung. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 905.)

Städtisches Wasserwerk in Schwerin mit Entnahme des Wassers aus einem See. Besprechung der Grundzüge. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 1142.)

Wasserwerke in Dalny (England), insbesondere die große Maschinenanlage, die täglich 9000 cbm auf 75 m Höhe in 5000 m Entfernung hebt. — Mit Abb. (Engineer 1907, II, S. 117.)

Erweiterung der Wasserwerke von Manchester durch Legung eines dritten Zuleitungsrohres vom Thirlmere-See, wodurch täglich 45000 cbm Wasser mehr der Stadt zufließen. Länge der Zuleitung 320 km. (Engineer 1907, II, S. 83.)

Wasserversorgung von Tarare (Frankreich) durch Erbauung einer 25 m hohen Staumauer. — Mit Abb. (Ann. des ponts et chauss. 1907, III, S. 95.)

Filter der Wasserwerke von Pittsburg aus der Vogelperspektive. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 384.)

Ueberwölbte Filteranlagen für die Crotonwasserwerke bei Newyork. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 561.)

Wasserwerk von Greeley (7500 Einwohner) in Colorado; Flußwasserleitung mit großem überdeckten Ablagerungsbehälter und Filtern. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 644.)

Wasserwerke in Japan und China. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 481.)

Einzelheiten. Nachweis des bacterium coli im Trinkwasser, welches für die Verunreinigung des Wassers durch Fäkalien spricht. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 754; Archiv f. Hygiene 1907, Bd. 62, Heft 1.)

Entkeimung von Trinkwasser; kleine Vorrichtung, um ungenießbares Wasser durch Hitze brauchbar zu machen. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 457.)

Bestimmung des Sauerstoffgehalts im Trinkwasser. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 733; Archiv f. Hygiene 1907, Bd. 61, S. 324.)

Reinigung des Trinkwassers mittels einer Chlor-Eisen-Verbindung, angewendet bei der Wasserversorgung der belgischen Stadt Hasselt. (Ann. des trav. publ. de Belgique 1907, Bd. 12, S. 477.)

Schnelle Entbräunung und Enteisenung bei einem Grundwasser durch Mischung mit Flachwasser. (Hygien. Rundschau 1907, Nr. 18; Gesundh.-Ing. 1907, S. 733.)

Staudamm in Nordamerika aus einem Eisengerüste mit Blechabdeckung und Steinfüllung. — Mit Abb. (Eng. news 1907, II, S. 507.)

Gegliederte Staumauer bei Lennep mit hintern Strebepfeilern. Die Staumauer wurde wegen Wassermangels im Staubecken nachträglich erhöht. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 712.)

Unterführung eines großen Wasserleitungsrohres unter einer Eisenbahn. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 369.)

Wassermesser für öffentliche Zwecke. — Mit Abb. (Tech. Gemeindebl. 1907, S. 173.)

Vorteile und Nachteile der Wassermesser. Mittel zur Einschränkung des Wasserverbrauchs. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 181.)

Entwässerung der Städte.

Allgemeines. Formeln zur Bestimmung der Abflußmenge in teilweise gefüllten Kanälen. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 830.)

Wasserabfluß in gemauerten Kanälen. Theoretische Abhandlung von Ing. Böhm. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 11.)

Jetziger Stand der mechanischen Klärung und Schlammverarbeitungsanlagen in Deutschland; von Stadtbaurat Schönfelder. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 189.)

Einleitung der industriellen Abwässer in städtische Kanäle. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 182.)

Behandlung der städtischen Abwässer; von Baurat Schulz. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 608; Techn. Gemeindebl. 1907, S. 199.)

Entwässerungsanlage für Villen und sonstige alleinstehende Wohngebäude. Der Inhalt eines Spülaborts wird nach einer dicht überdeckten und mit Erde überschütteten Schlammgrube geführt, aus der die flüssigen Teile durch Drainröhren mit Kies- oder Schotterumhüllung zur Versickerung im Boden abgeleitet werden. (Eng. news 1907, II, S. 467.)

Bestehende und geplante Anlagen. Biologische Abwässerreinigungsanlagen der Stadtgmeinde Wilmersdorf bei Berlin. (Deutsche Bauz. 1907, S. 666.)

Kläranlage in Gnesen zur biologischen Abwässerreinigung. Versuche über ihre Wirksamkeit. Die schädlichen Keime sind im abfließenden Wasser nicht ganz beseitigt gewesen, doch soll dies wegen der örtlichen Verhältnisse unbedenklich sein. (Z. f. Hygiene 1907, Bd. 57, S. 355.)

Entwässerung von Gera (50000 Einwohner) durch Schwemmkanalisation. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 713.)

Abwässer von Bremen. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 193.)

Kläranlagen in Dresden. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 263.)

Neue Abwässerreinigungsanlage in England. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 736.)

Entwässerung von Birmingham. Reinigung der Abwässer auf biologischem Wege. (Engineering 1907, II, S. 34.)

Entwässerung von Leeds; vergleichende Beurteilung der verschiedenen angewendeten Verfahren der Abwässerreinigung. (Engineering 1907, II, S. 36.)

Dükeranlage bei Suresnes (s. **1908**, S. 142). — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 312.)

Entwässerung von St. Paul (Minnesota) mit eigenartigen Kanalanlagen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 697.)

Entwässerungskanäle in Eisenbeton in Staten Island bei Newyork. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 486.)

Abwässerreinigungsanlage in Reading (80000 Einwohner) auf Grund neuester Erfahrungen. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 696.)

Einzelheiten. Kosten der Reinigung aus Straßensinkkästen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 717.)

Versetzbarer Spülschieber für Kanäle nach Barth-Geiger. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 755.)

Anordnung von nachträglich hergestellten Abzweigrohren in Tonrohrleitungen. (Deutsche Bauz. 1907, Beilage, S. 173.)

Durchbiegungsprobe an einem Abwässerungskanal aus Eisenbeton in Basel. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 125.)

Entwässerungskanäle aus Eisenbeton. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 738.)

Herstellung eines Kanals für Leitungen im Straßenkörper. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 607.)

Faulkammer der biologischen Abwasserreinigung und Prüfung des Grades des Verfalls verschiedener Gattungen organischer Stoffe. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 809.)

Die Tone als halbdurchlässige Wände und dadurch als Mittel zur Klärung von Abwässern. (Tonind.-Z. 1907, S. 972.)

Entseuchung gereinigter und ungereinigter städtischer Abwässer durch Kupfervitriol oder Chlorkalk. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 781.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von Geh. Regierungsrat E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bauordnungen und Bebauungspläne.

Baufluchten auf dem Lande. (Deutsche Bauz. 1907, S. 652.)

Die badische Landesbauordnung in gesundheitlicher Hinsicht. (Vierteljahrsschr. f. d. öffentl. Gesundhpfl. 1907, S. 829.)

Anliegerbeiträge auf Grund des Fluchtliniengesetzes; Gerichtsentscheide. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 678.)

Bebauungsplan der Stadt Pforzheim (s. oben). (Deutsche Bauz. 1907, S. 589.)

Bebauungsplan der Stadt Villach an der Drau. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 597.)

Strafsenbau.

Allgemeines. Begriff des öffentlichen und des Privatweges. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 614.)

Anordnung der Versorgungsröhren und Kabel unter städtischen Straßen; von Bauinspektor Melhop. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 1117.)

Straßenanlage für Sportzwecke. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 606.)

Regelung des Straßenverkehrs an Kreuzungsstellen mit lebhaftem Verkehr. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 676.) Wenn der Anordnung einer kreisförmigen Schutzinsel das Wort geredet wird, um die der Verkehr in gleichem Sinne herumgeleitet werden soll, so kann sich diese Anordnung nach Ansicht des Berichterstatters nur bei sehr großem Umfange der Schutzinsel empfehlen, sonst wirkt sie mehr hindernd als fördernd.

Bestehende und geplante Anlagen. Berliner Pflasterverhältnisse. Umfassender Aufsatz. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 673 ff.)

Asphaltierung auf altem Steinpflaster in Düsseldorf. Wenn dem Verfahren der Vorzug nachgerühmt wird, daß durch die rauhe Oberfläche des alten Pflasters die oft auftretende Verschiebung des Stampfasphaltes verhindert werde, so beruht dies nach Ansicht des Berichterstatters auf einem Irrtume, da sich die Unterfläche des Asphaltes niemals verschiebt, die Verschiebung vielmehr von der Oberfläche, wo sie durch den Radwiderstand hervorgerufen wird, nach unten hin abnimmt. (Deutsche Bauz. 1907, S. 681.)

Einzelheiten. Die Oberflächenform der Pflastersteine auf Landstraßen in ihrer Abhängigkeit vom Verkehr; von Baurat Gravenhorst. — Mit Abb. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 3.)

Die wichtigsten Straßenbefestigungsarten, ihre Vorzüge, Nachteile und zweckmäßigste Anwendung; von Professor Krüger. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 4.)

Erfahrungen mit geteertem Makadam und Pechmakadam, bei welchem die Steine schon beim Neubau mit einer Teerpechumhüllung umgeben werden. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 9.)

Pflanzenschmuck in den Straßen Berlins. (Wochenschr. d. Arch.-Ver. zu Berlin 1908, S. 55.)

Behandlung des Holzes für die Verwendung als Pflaster. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 544.)

Beton als Straßenunterbettung (s. **1908**, S. 143). (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 604.)

Schachtdeckel nach Geiger. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1907, S. 721.)

Verhütung des fortgesetzten Aufbrechens der Straßendecken behufs Rohrverlegungen usw. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 253.)

Abrundung der Trottoirecken; von Professor Genzmer. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 779.)

Strafsenunterhaltung, Beseitigung des Strafsen- und Hauskehrichts.

Verminderung des Straßenstaubes. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 266.)

Verwendung von Steinkohlenteer zur Staubbekämpfung auf Straßen; günstige Beurteilung. (Techn. Gemeindebl. 1907, S. 207; J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 1042.)

Verschiedene Mittel zur Staubbeseitigung auf Straßen; kritische Besprechung. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 300.)

Müllverwertung. Betriebsergebnisse einer amerikanischen Anlage. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 720.)

Staubplage auf Straßen. Erfahrungen über die Verwendbarkeit der Mittel zur Verhütung des Staubes in zahlreichen Städten. (Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundhpfl. 1907, S. 817.)

Kehrichtverbrennungsöfen. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 649.)

Straßenbeleuchtung mit Invertgasglühlicht-Lampen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 911.)

Fernzündung von Straßenlaternen nach Siemens. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1907, S. 916.)

E. Eisenbahnbau,

bearbeitet vom dipl. Ing. Alfred Birk, o. ö. Professor an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Linienführung und Allgemeines.

Ergebnisse der dritten internationalen Konferenz für die technische Einheit im Eisenbahnwesen in Bern im Mai 1907. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1281.)

Bauweise und Wirtschaftlichkeit städtischer Schnellbahnen. Dipl.-Ing. Platzmann gibt den Untergrundbahnen den Vorzug vor andern Bauweisen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1049.)

Die Eisenbahnfrage des Hafens von Genua. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 662.)

Statistik.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1905 (s. **1908**, S. 144). (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 250.)

Verkehr der sächsischen Staatsbahnen im Jahre 1906 (vgl. **1908**, S. 144). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1051.)

Die österreichischen Lokalbahnen im Jahre 1905 (s. **1906**, S. 217). Aus der Statistik des Verbandes der österr. Lokalbahnen. (Mitt. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- u. Straßenbw. 1907, S. 322).

Statistik der Schweizer Eisenbahnen für das Jahr 1905 (s. **1908**, S. 145). (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 469.)

Beschreibung ausgeführter Bahnanlagen.

Berner Alpenbahn. Beschreibung der Dienstbahn von Frutigen nach Kandersteg. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 261.)

Die neuen Stadtbahnbauten der Hudson- und Manhattan-Gesellschaft in Newyork. Allgemeine Beschreibung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1149.)

Otavi-Bahn in Deutsch-Südwestafrika. 600 ^{mm} Spurweite; 565,5 ^{km} Länge. Ausführlichere Beschreibung. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 75.)

Kongobahn Matadi-Stanleypool. Beschreibung der Anlage und des Baues. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1327.)

Eisenbahnoberbau.

Wellenförmige Schienen-Abnutzung (s. **1908**, S. 146). Panton hält die Schienen für nicht schuldig und führt nähere Beweise an. (Z. f. Transportw. und Straßenbau 1907, S. 682.)

Die Harthölzer Westaustraliens. Versuche über Festigkeit, Elastizität und Haltkraft. — Mit Abb. (Engineering 1907, II, S. 35; Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 104.)

Haltkraft der Schwellenschrauben (s. **1908**, S. 146). — Mit Abb. (Railr. gaz. 1907, S. 518; Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 253.)

Bau der Gleise in den Vereinigten Staaten. Von Ing. Oullieu. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 503.)

Gleisverbindungen.

Gerade und gekrümmte Weichenstraßen mit Weichen 1 : 11. Der Verfasser vergleicht die Anlagen auf Grund eines gegebenen Programms und gibt den letzteren den Vorzug. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 95.)

Bahnhofsanlagen und Eisenbahnhochbauten.

Neuer Personenbahnhof in Toronto. — Mit Abb. (Railr. gaz. 1907, S. 718; Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 254.)

Elektrisch betriebene Bahnen.

Verbreitung der einphasigen Wechselstrombahnen. Uebersichtliche Zusammenstellung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1405.)

Erste elektrisch betriebene Eisenbahn in Spanien, die 4,3 ^{km} lange Linie Barcelona-Sarriá. Ausführliche Beschreibung. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 90.)

Aufsergewöhnliche Eisenbahnsysteme.

Die Steilbahn, eine Erweiterung der Zahnradbahn. Direktor Froitzheim beschreibt seinen eigenartigen Seilbahnentwurf für Punta Cindad in Südamerika. — Mit Abb. (Mitt. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokalbw. 1907, S. 238.)

Eisenbahnbetrieb.

Benutzung von Signalen an Signalmasten auf Bahnhöfen für fahrplanmäßige und rangierende Züge (s. **1907**, S. 531). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1357.)

Das Vorsignal auf den englischen Eisenbahnen. Reg.- und Baurat Frahm gibt eine ausführliche Darstellung der Signalverhältnisse und bespricht das auf der großen Westbahn in England eingeführte selbsttätige Warnungssignal auf der Lokomotive. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1197.)

Neue Signale auf der Pennsylvaniabahn. — Mit Abb. (Engineer 1907, II, S. 596; Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 257.)

Elektrische oder mechanische Abhängigkeit zwischen Streckenblock und Signalen. Reg.-Baumeister R. Pfeil hält die Verwendung der Siemensschen elektrischen Abhängigkeit zwischen Streckenblock und Stellhebel unter Fortfall der Hebel- und Unterwegsperren bei elektrischen Stellwerken ohne jede Einschränkung, bei mechanischen aber nur da für empfehlenswert, wo von jeder Feststellvorrichtung an der Flügelkuppelung abgesehen werden kann. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 118.)

Blockstab von Webb und Thompson in seiner neuesten Form. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, I, S. 50; Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 106.)

Eisenbahnunfall bei Ottersberg. Ing. Wolff (Aarhus) beschreibt den Unfall und tritt für die Ausbildung von Hörsignalmitteln ein. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 248.)

Der Unglücksfall auf der Newyorker Zentral- und Hudsonflußbahn gab Veranlassung zu Studien über die auf die Schienen wirkenden Druckkräfte und über die Scherkräfte an den Hakennägeln. — Mit Abb. (Engineering 1907, I, S. 479; Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1907, S. 259.)

F. Grund- und Tunnelbau,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Grundbau.

Gründung auf Eisenbetonpfählen beim Bau des Polizeidienstgebäudes in Charlottenburg (s. **1908**, S. 131). Brauchbarer Baugrund, in Form von kieseligem Sande, fand sich nach Durchteufung von Torf- und mit Wurzelwerk durchzogenen Sandschichten, erst fast 4 ^{m} unter der zukünftigen Kellersohle und etwa 2 ^{m} unter dem gewöhnlichen Grundwasserspiegel. Die Sandschicht war, wie durch Bohrung festgestellt wurde, 3 ^{m} stark und auf sie folgte eine ziemlich starke Schicht grauen Tones. Es wurde damit festgestellt, daß bis auf die Sandschicht, also bis 2 ^{m} unter Grundwasser, hinabgegangen werden mußte. Nach Prüfung der Angebote und Vorschläge verschiedener Firmen entschloß man sich zur Anwendung von Eisenbetonpfählen, mit denen zunächst Versuche angestellt wurden, die eingehend geschildert werden. Allen Beobachtungen und Beurteilungen der Tragfähigkeit der Pfähle wurde die Brixsche Formel zugrunde gelegt. — Auf die versetzt gegeneinander unter den zukünftigen Mauern eingerammten dreieckigen Pfähle kam ein 70 ^{cm} hoher Eisenbeton-Balken, der die Sockelmauern trägt. Eingehende Beschreibung der Herstellung der Pfähle, des Einrammens, des Schutzes gegen Beschädigung durch Pfahlhauben und der Erneuerung beschädigter Pfahlköpfe. Das Meter Pfahl kostete 13 M. Als Einheitspreis für das Quadratmeter bebauter Fläche ergaben sich für die Gründung 37 M. — Mit Abb. u. Schaub. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 530.)

Neuere Gründungen mit „Simplex"-Betonpfählen (s. **1908**, S. 149). Die Gründung des Kuppelbaues vom Verkehrsministerium und der Ausstellungshallen auf der Theresienhöhe in München wird beschrieben. Herstellung der Eisenbetonpfähle. — Mit Abb. der Ramme. (Südd. Bauz. 1907, S. 411.) — Desgl. und die Gründung des Polizeidienstgebäudes in Charlottenburg. — Mit Abb. u. Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1919.) — Die gleiche Gründungsweise wurde für das städtische Gaswerk in Gaisburg angewendet. — Mit Schaub. (Bauz. f. Württemberg usw. 1907, S. 30.)

Neuere Kaimauer mit Eisenbeton-Pfahlgründung in Düsseldorf; von Geiß. Im Zollhafen wurde eine Kaimauer auf einem Rost von Eisenbetonpfählen gegründet. Der Pfahlrost besteht aus einer geschlossenen vorderen Wand und aus einer hinteren Reihe von Pfählen, die abwechselnd senkrecht und in einer Neigung von 2,5 : 1 stehen und geviertförmigen Querschnitt mit 32 ^{cm} Seite besitzen. Die lotrechten Pfähle stehen in einem Abstande von 1,5 ^{m}, die am stärksten beanspruchten Schrägpfähle in der halben Entfernung, so daß je 2 Schrägpfähle dieser hinteren Reihe mit einem lotrechten zu einer Gruppe vereinigt sind. Die vordere geschlossene Wand wird aus 50 ^{cm} breiten, 32 ^{cm} starken, mit halbkreisförmigen Federn in einander greifenden Pfählen gebildet, die unter einer Neigung von 5 : 1 eingerammt wurden. Beide Reihen sind durch Rundeisenanker miteinander verhängt. Auf den Pfahlköpfen liegt eine 1 ^{cm} starke Eisenbetonplatte, in die die zuvor freigelegten Enden der Rundeisen aus den Pfählen hineingreifen, so daß sie mit den bügelartigen Einlagen der Platte ein zusammenhängendes Eisengerippe bilden, dessen Steifigkeit durch die vorerwähnten Zuganker noch wesentlich erhöht wird. Auf der Eisenbetonplatte steht dann der Mauerkörper aus Stampfbeton mit vorgemauerter Basaltverkleidung. Der in halber Mauerhöhe nach hinten ausladende, gleichfalls mit Eisen verstärkte Sporn hat den Zweck, durch Nutzbarmachung der aufruhenden Erdlast und mit Hülfe des dadurch vergrößerten Mauergewichtes eine günstigere Druckverteilung in der unteren Mauerhälfte herbeizuführen. Ausführliche Beschreibung der Bauarbeiten und der benutzten Dampframmen. Berechnung der Tragfähigkeit der Pfähle. — Mit Schaub. und 1 Tafel. (Z. f. Bauw. 1907, S. 550.)

Verfahren zur Herstellung von Zementbetonpfählen (D. R. P. 187815) von Franz Schuman u. Tacony in Philadelphia. Die in Amerika vielfach verwendeten Betonpfähle mit im Boden verbleibender Eisenbetonspitze. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 536.)

Absenken von Viaduktpfeilern mit Wasserdruckwinden. — Mit Schaub. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 454.)

Unterfahrung eines 400 ^{t} schweren Pfeilers. Gelegentlich des Baues der Untergrundbahn in City Hall Square mußte ein mächtiger Pfeiler unterfangen werden. Es geschah dies durch Unterziehen von Eisenträgern, die sich mittels Schrauben auf eine Schwellenstapelung stützten. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 426.)

Wasserdurchlässigkeit des Betons. Versuche, die Gaines in Newyork als Chemiker der dortigen

Wasserwerke angestellt hat, ergaben, daß ein kleiner Zusatz von Alaun und feiner Tonerde den Portlandzementbeton nicht nur wasserundurchlässig macht, sondern ihm gleichzeitig erhöhte Festigkeitseigenschaften verleiht. Die Undurchlässigkeit soll nicht nur eine oberflächliche, sondern eine durch die ganze Betonmasse sich erstreckende sein. Die Versuche sollen beim Bau des Catskill-Aquaduktes in größerem Maßstabe fortgesetzt werden. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 333.)

Diagramme zur Bestimmung der Tragkraft von Pfählen; von Stickney. Für die zulässige Belastung von Pfählen, die mit der Hand- oder mit der Dampframme eingetrieben wurden, werden Formeln und Schaulinien mitgeteilt. — Mit Abb. (Eng. record 1907. Bd. 56, S. 720.)

Tunnelbau.

Der Untergrundbahnhof Leipziger Platz in Berlin, der am 28. Sept. 1907 dem Verkehr übergeben wurde, wird kurz beschrieben. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1153.)

Baufortschritte der Berliner Untergrundbahn. Kurze Beschreibung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1187, 1314.)

Berliner städtische Untergrundbahn Moabit-Rixdorf. Trasse der auf 59 Mill. M. veranschlagten Linie. (Z. d. Verw. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1457.)

Tunnel unter der Elbe in Hamburg (s. **1907**, S. 320). Die Vorarbeiten haben mit der Absenkung des Fahrschachtes auf der Steinwärder Seite begonnen. Im Frühjahr 1908 soll mit dem Vortrieb der beiden Tunnelröhren angefangen werden; im Frühjahr 1909 sollen die Fahrschächte in St. Pauli abgesenkt werden und im Sommer 1910 erwartet man den Durchschlag, so daß im Frühjahr 1911 die Uebergabe für den Betrieb wird erfolgen können. Der Bauvorgang ist folgendermaßen beabsichtigt: Zunächst wird eine offene Baugrube ausgeschachtet, in deren Mitte ein Gerüst für zwei Baukrane aufgestellt wird. In dieser Baugrube wird die Schneide des Senkkastens für den Fahrschacht errichtet, worauf das Schachtmauerwerk allmählich, dem Absenken des Kastens entsprechend, aufgebracht wird. Wird der Wasserzudrang zu stark, so soll der bis dahin offene Senkkasten mit einer Decke versehen und der Arbeitsraum unter Druckluft gesetzt werden, worauf der Kasten bis zur beabsichtigten Tiefe abgesenkt wird. Nach Einsetzen der Bohrschilde wird die Schachtwandung für den Vortrieb des Tunnels durchbrochen. Die Tunnelröhren werden dann in üblicher Weise im Schutz der Bohrschilde vorgetrieben. Um den Flußboden nicht zu sehr aufzulockern und aus dem Gleichgewicht zu bringen, wird der Paralleltunnel erst in einem Abstande von 100 ^{m} hinter dem ersten Tunnel vorgetrieben. Der Luftdruck in den Senkkasten wird rd. 2,4 ^{at} betragen. Es sollen etwa 240 Arbeiter in drei Schächten beschäftigt werden. Der Bau ist für 9 808 000 M. an Ph. Holzmann vergeben. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1840; Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 321.)

Der Eisenbahntunnel bei Kotthausen soll infolge der durch Vergrößerung des Verkehrs bedingten Erweiterung des Bahnhofs und der Bahnanlagen beseitigt und in einen offenen Einschnitt verwandelt werden. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1026.)

Tunnelentwürfe der Großen Berliner Straßenbahn. Auszüge aus den verschiedenen Denkschriften. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1373, 1389, 1473, 1490.)

Der älteste Tunnel der Schweiz, das Urner Loch, wurde vor 200 Jahren im Jahre 1707 in Angriff genommen und kostete 13 430 Urner Gulden. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 221.)

Ausbau des zweiten Simplontunnels (s. **1908**, S. 150). Begründung; Bericht der Generaldirektion; Antworten des National- und Ständerats und der Bauunternehmung. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 221, 240, 249, 267, 332; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1191, 1548; Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 825.)

Gattico-Tunnel in der italienischen Zufahrtstrecke zum Simplon (s. **1908**, S. 151). Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. u. Schaub. (Engineering 1907, II, S. 705.)

Tabellarische Zusammenstellung der Leistungen am Lötschbergtunnel bis zum 1. November 1907 (s. **1908**, S. 151). (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 480, 751, 825.) — Monatsausweise. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 207, 259, 311.)

Der Rickentunnel (s. **1908**, S. 151). Kurze Beschreibung des Standes der Arbeiten. — Mit Längenprofil. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 481.) — Monatsausweise. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 194, 259, 311.)

Tabellarische Zusammenstellung der bisherigen Leistungen am Tauerntunnel bis 1. Nov. 1907 (s. **1908**, S. 150). (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 480, 751, 825.) — Monatsleistungen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1097.)

Maschinenanlagen für den Bau des Tauerntunnels (s. **1908**, S. 150). Kurze Beschreibung. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 481.)

Metropolitain-Bahn in Paris; von J. Hervieu; Fortsetzung (s. **1908**, S. 152). — Mit Schaub. u. 1 Tafel. (Nouv. ann. de la constr. 1907. S. 162.)

Ein Riesentunnel in Frankreich. Der Plan für den Durchstich des Rovetunnels, durch welchen der Kanal von Marseille zur Rhone geführt werden soll, ist genehmigt worden. Der Tunnel wird mit 7 ^{km} Länge, 22 ^{m} Breite und 14,2 ^{m} Höhe der größte Tunnel der Welt; da sein Rauminhalt das Doppelte des ausgebauten Simplontunnels darstellt, der zwar 20 ^{km} lang, aber nur 8 ^{m} breit und 6 ^{m} hoch ist. An beiden Seiten wird der Rovetunnel 2 ^{m} breite Treidelbahnen für elektrische Lokomotiven erhalten. Die Dauer der Arbeit wird auf 7 Jahre, die Kosten werden auf 27 200 000 M. geschätzt. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1035.)

Neuer Straßentunnel, Rotherhithe-Tunnel, unter der Themse zu London (s. **1907**, S. 253); von Tabor. Der Tunnel hat rd. 9 ^{m} äußern Durchmesser, ist mit den Zufahrten 2 ^{km} lang, von denen 465 ^{m} unter dem Flußbett liegen, und soll dem Fußgänger- und Wagenverkehr dienen. Er besteht zum größten Teil aus gußeisernen, mit Beton verkleideten Ringen. Beschreibung der Herstellung mittels Schild- und Grabmaschine. (Eng. news 1907, II, S. 663.)

Gefällausgleichung und Pfahlgründung im Batterytunnel in Newyork (s. **1908**, S. 153). Zur Ausgleichung der z. Z. im Sinken begriffenen Tunnelstrecke in dem mit Wasser durchtränkten feinen Sand und Ton wurde eine Pfahlgründung verwendet. Besonders das nördliche Tunnelrohr zeigte eine starke Neigung, mit seinem Schild unter die geplante Kronenlinie zu sinken. Da man dann wieder in die richtige Höhenlage einlenkte, entstand eine Reihenfolge von Buckeln und Vertiefungen, die bisweilen 25 bis 30 ^{cm} von der richtigen Höhenlage abweichen und nicht belassen werden konnten. Durch Tieferlegen der Sohle beseitigte man die Buckel im Längenprofil. An einer Stelle hob man die gesunkene Tunneldecke. Endlich entschloß man sich zur weiteren Sicherung in dem Teil der Tunnelröhren, der im Triebsand liegt, eine Pfahlgründung anzubringen. Die Pfähle wurden in Jochen von

etwa 15 m Abstand abgesenkt. Jedes Joch enthält 2 Eisenbetonpfähle von 50 cm Durchmesser und 3 bis 15 m Länge, die durch Einspülen bis auf den Fels abgesenkt wurden. Die Pfähle wurden in Längen von 1,5 m geliefert. Innerhalb der beiden Tunnelröhren wird noch eine weitere Röhre eingefügt werden müssen, da die Stützpfähle nicht zu genügen scheinen. Letztere werden übrigens vom Chefingenieur G. Rice für unnötig erklärt, solange die Tunnelröhre dicht bleibt. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1004, 1193, 1367, 1401; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1907, S. 590; Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 270; Génie civil 1907, Bd. 52, S. 13.)

Der 2600 m lange Belmont-Tunnel (s. **1907**, S. 536) der Newyork und Longislandbahn unter dem Eastriver zwischen Manhattan und Queensborough ist nach dreijähriger Bauzeit fertiggestellt. Kurze Beschreibung. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 2001.)

Ausführung des zweiten Bergen-Hill-Tunnels der Lackawanna-Eisenbahn (s. **1907**, S. 536). — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 519.)

Eisenbahntunnel unter dem Detroit (s. **1907**, S. 322). Zwei im Flußbett versenkte eiserne Röhren. Länge 2382 m, davon 800 m unter dem Flusse. Die Art der Versenkung der Röhren unter Anwendung von Druckluft, s. Zt. von C. Trautwein vorgeschlagen und in kleinerm Maßstabe von M. Carson bei der Kanalleitung im Hafen von Boston angewandt, wird ausführlich beschrieben. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. news 1907, II, S. 453; Eng. record 1907, Bd. 56, S. 410, 511; Engineering 1907, II, S. 530; Génie civil 1907, Bd. 52, S. 105.)

Untergrundbahn für Warenbeförderung in Chicago. Ausführliche Besprechung. — Mit Abb. u. Schaub. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 335.)

Ungewöhnlicher Entwurf zur Erbauung eines Unterwassertunnels zu Chicago. Der für die Wasserversorgung herzustellende 16 km lange Southwest Lake & Landtunnel kommt in einer Länge von 3,35 km in einer Tiefe von 37,4 m unter den Michigan-See zu liegen, wo er in einen Einlaufschacht von 3,3 m Weite mündet. Der Vortrieb des Tunnels erfolgte von einem 2,3 km vom Ufer entfernten Zwischenschacht aus nach beiden Seiten, indem zum Fortschaffen des Abraums sowie zum Befördern der Baustoffe und Arbeiter eine in 10 m Höhe über dem Wasser angelegte Seilbahn benutzt wurde. Eingehende Darstellung des Bauvorganges und der Kraftanlage. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 446; Eng. news 1907, II, S. 511.)

Tunnelbau in Neuseeland. Ein rd. 9 km langer, 4,5 m breiter und 5 m hoher Tunnel durch die neuseeländischen Alpen am Arthurpaß ist für 12 Mill. M. durch die Regierung einem Unternehmer vergeben worden. Die Bauzeit wird auf 5 bis 6 Jahre veranschlagt. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1368.)

Gewölbeeinsturz in Mettlacher Tunnel. Am 27. November 1907 erfolgte abends 11 Uhr infolge plötzlich auftretenden Gebirgsdruckes ein Gewölbeeinsturz auf 15 m Länge. Die nachstürzenden Gebirgsmassen versperrten den Tunnel auf 28 m Sohlenlänge. Der Personenverkehr zwischen Mettlach und Ponten-Besseringen wird durch Landfuhrwerk aufrecht erhalten. Später ist Automobilverkehr eingerichtet. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1907, S. 1425.)

Wiederherstellung des Tunnels bei Altenbeken; von Prött und Gluth. Bei dem am 23. Juli 1905 erfolgten Einsturz wurden etwa 35 m Tunnellänge des 1640 m langen, in den Jahren 1861—1864 erbauten Tunnels durch ein im Scheitel entstandenes Loch von nur wenigen Quadratmetern verschüttet, und in den folgenden Tagen vergrößerten sich die Schuttmassen noch mehr. Der Bruch lag unter einer Mulde, die sich zwischen Verwerfungen befindet und in sich stark verdrücktes Gestein enthält. Auf den Rat von Geh. Baurat E. Mackensen und Prof. W. Hoyer (Hannover) wurde beschlossen, die zur Wiederherstellung des Gewölbes von der Einbruchstelle erforderliche Zeit zu benutzen, um sämtliche in schlechtem Gebirge liegenden Gewölbeteile, die zum Teil noch vom Bau herrührende Verdrückungen zeigten, gleich mit auszuwechseln und zu erneuern. Die Widerlager konnten bis auf wenige Stellen stehen bleiben. Im ganzen wurden 352 m Tunnelgewölbe und 80 m Widerlager wiederhergestellt. Vor Durchbrechung des Schuttkegels wurde das alte Gewölbe zu beiden Seiten der Einbruchstelle durch hölzerne Böcke eingerüstet. Dann wurde zur Verbindung der beiden, durch den Einbruch getrennten Tunnelteile ein Seitenstollen hinter dem südlichen Widerlager, um den verschütteten Teil herum, vorgetrieben. Ferner wurde ein Stollen von 1,6 m Breite und 1,5 m Höhe unter dem alten Gewölbe durch die ganze Einbruchstelle hergestellt. Bei dieser Arbeit entstand in der Nacht vom 22. zum 23. August 1905 Feuer, durch welches acht Gerüstböcke zerstört wurden. Infolge des Brandes stürzte das Gewölbe auf eine weitere Strecke von 10 m ein und es mußte wegen der Rauchgase der Bau um mehrere Wochen hinausgeschoben werden. Von dem unter dem Gewölbe fertiggestellten Stollen sollten Aufbrüche gemacht werden, um ihn bis zu der für das neue Tunnelgewölbe nötigen Höhe zu erweitern. Dies war aber nicht möglich, da das Gebirge nachstürzte. Daher wurde das Tunnelgewölbe etwa 8 m vor den Bockwänden, wo festeres Gebirge war, aufgebrochen und von hier aus ein neuer Firststollen über dem Gewölbe vorgetrieben; dann konnte die Ausweitung in einzelnen Abschnitten von 3 bis 3,8 m Länge nach beiden Seiten erfolgen. Die Höhe der Auszimmerung war so bemessen, daß über dem fertigen neuen Gewölbe ein Arbeitsraum von etwa 1,6 m verblieb. Das Gewölbe wurde aus besten Klinkern in Zementmörtel 1 : 2,5 hergestellt und mit Asphaltfilzplatten abgedeckt. Zum Schutz dieser Platten wurde eine Ziegelflachschicht in Zementmörtel aufgebracht und der verbleibende Hohlraum mit Bruchsteinen ausgestellt. Die Arbeiten für die Gewölbeauswechslung wurden an verschiedenen, 30 bis 35 m entfernt liegenden Stellen begonnen, es wurden dabei größere Strecken des alten Gewölbes zu beiden Seiten der Arbeitsstelle durch Bockgerüste unterstützt. Versuchsweise fand ein Eisengerüst Verwendung. Besondere Sorgfalt erforderte die Herstellung der letzten Gewölberinge zwischen zwei schon fertiggestellten Gewölbeteilen. Auch entstanden große Schwierigkeiten durch die alten beim ursprünglichen Bau benutzten Stollen und Schächte, die dem Gewölbe das Wasser unmittelbar zuführten. Am 25. November 1905 erfolgte ein Tagesbruch, am 18. Januar 1906 ein Nachsturz, bei welchem drei Arbeiter ums Leben kamen. Die Entwässerung des Tunnels durch Querstollen und des Gebirges durch eine ausgedehnte Oberflächenentwässerung wird ausführlich geschildert. Die Arbeiten haben etwa ein Jahr gedauert und 1,1 Mill. M. gekostet. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Z. f. Bauw. 1907, S. 542.)

Verkleidung eines Tunnels mit Beton. Ein 671 m langer eingleisiger, an dem einen Ende in einer Krümmung liegender Tunnel der Südbahn in Indiania wurde nach Fertigstellung und Auszimmerung mit Beton ausgekleidet. Beschreibung der Arbeiten. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 393.)

Ausbesserungsarbeiten in Tunnelstrecken; von Siegler. Mit dem Hinweis, daß Tunnelausbesserungen, besonders auf Hauptlinien, unter möglichster Aufrechterhaltung des Verkehrs große Schwierigkeiten und daher für den Eisenbahningenieur ein besonderes Interesse

bieten, werden die infolge von teilweisen Einstürzen notwendig gewordenen Ausbesserungen und Besichtigungen der Tunnel auf der französischen Ostbahn in nachstehender Reihenfolge eingehend beschrieben: Tunnel von Génévreuille; Tunnel von Montmédy; Besichtigung und Untersuchung sämtlicher Tunnel; Tunnel von Chezy; Tunnel von Marnay und Pommeraire; Tunnel von Foug; Ausbesserung der Tunnel; Art der Ausführung und die Kosten. Zum Schluß einige Schlußfolgerungen. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 387.)

Lüftung der Eastriver-Tunnel der Untergrundbahn in Newyork. Kurze Beschreibung. — Mit Abb. (Rev. industr. 1907, S. 429.)

G. Brückenbau und Fähren,

bearbeitet von R. Otzen, Privatdozent an der Königl. Technischen Hochschule in Hannover.

Allgemeines.

Versuche über Winddruck. Auszug eines Berichtes in der „Institution of civil Engineers" betr. Verteilung und Größe des Winddrucks auf Bauwerke. Die Zuverlässigkeit von Winddruckmessungen an kleinen Modellen verwickelter Bauwerke im Untersuchungskanal ist nachgewiesen. (Engineer 1907, II, S. 778.)

Längenmessung der Brücke über den Firth of Forth in Schottland; von Schuster (s. **1907**, S. 506).

Zur Geschichte der Fachwerkbrücken; von Dr.-Ing. Kögler. Bericht über zwei alte Eisenbrücken in Venedig. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 554.)

Ausbildung der Gelenke bei Gerber-Trägern. Zusammenfassende Besprechung mehrerer neuer Gelenkanordnungen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 890.)

Bestimmungen der k. k. Eisenbahnbaudirektion für die Berechnung und Ausführung von Eisenbetontragwerken für offene Durchlässe. (Z. d. österr. Ing. u. Arch.-Ver. 1907, S. 704.)

„Wie kann die Anwendung des Eisenbetons in der Eisenbahnverwaltung wesentlich gefördert werden?"; von M. Koenen. Angabe eines Verfahrens, um Anfangsdruckspannungen im Zuggurtbeton zu erzeugen. Die durch die Belastung hervorgerufene Biegungszugspannung des Betons wird dadurch gemindert. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 521.)

Betongitterträger von Visintini. Kurze Mitteilung über die Bauart. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 807.)

Eisenbetonträger für große Spannweiten nach Vierendeel; Uebersetzung von Dr. Gebauer. Einführung in die Theorie; Berechnung von Trägern mit gleichlaufenden und gekrümmten Gurten. Schluß folgt. (Beton u. Eisen 1907, S. 252, 280.)

Unfall beim Umbau der Blackfriarbrücke. Kurze Besprechung der Ursachen. (Engineer 1907, II, S. 636.)

Ersatz der alten Kettenbrücke in Mülheim a. Ruhr. Die alte im Jahre 1844 erbaute Kettenbrücke soll wegen der geringen Fahrbahnbreite durch eine neue Brücke ersetzt werden. Ergebnis der Ausschreibung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 631.)

Eingleisige Parallelträgerbrücke; von Pentecôte. Eingehende Behandlung der statischen Untersuchung. — Mit Abb. u. Taf. (Rev. génér. des chem. de fer 1907, II, S. 321.)

Betonbrücken.

Moselbrücke in Sauvage bei Metz; von Colberg. Vier Oeffnungen mit Dreigelenkbogen aus Beton von 36, 2 × 34 und 30 m Spannweite. Eingehende Beschreibung. — Mit vielen Abb. (Deutsche Bauz. 1907, Mitt. über Zement, Beton u. Eisenbetonbau, S. 73.)

Betoneisenbrücken.

Fahrbahntafel aus Stampfbeton oder Betoneisen auf eisernen Straßenbrücken; von Herrmann. Ausbildung der Fahrbahn aus Stampfbetongewölben, aus Betongewölben mit Eiseneinlagen und Betonplatten mit Eiseneinlagen. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 777.)

Seinebrücke bei Corbeil; von Lorceux. Verbreiterung einer gewölbten Brücke durch Auskragen von Eisenbetonträgern. Berechnung; Arbeitsvorgang; Kosten. — Mit Abb. u. Taf. (Ann. des ponts et chauss. 1907, Heft 4, S. 89.)

Pyrimontbrücke; von Schoendörffer (s. **1907**, S. 537). Drei Oeffnungen von je 57,5 m Spannweite, mit Eisenbeton-Bogenträgern von besonders leichter Bauart überbrückt. Fahrbahn liegt 30 m über Wasser. Eingehende Beschreibung. — Mit vielen Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 287.)

Guindybrücke in Trégnier; von Noé. Dreigelenkbogen von 54 m Stützweite zwischen Kragträgern von je 17 m Stützweite. Eigenartige Ausbildung des Bogenträgerquerschnittes. Berechnung; Beschreibung der Betonierung. — Mit Abb. u. Taf. (Ann. des ponts et chauss. 1907, Heft 4, S. 34.)

Eisenbahnüberführungen in Eisenbeton; von Hausamann. Beschreibung einer Reihe von Beispielen; und kurze Angabe der statischen Untersuchung. (Deutsche Bauz. 1907, Mitt. über Zement, Beton u. Eisenbetonbau, S. 85, 89, 93.)

Longkey-Viadukt; von Venable. Der Viadukt hat 180 Oeffnungen von je rd. 15 m Spannweite und eine ganze Länge von 3,2 km. Eingehende Beschreibung der Herstellung der Eisenbetonbauten. — Mit Abb. (Eng. record 1907, II, S. 558.)

Eisenbeton-Viadukt für die Cala-Mineralbahn in Sevilla; von Clark. Herstellung der 190 m langen und 14 m hohen Viadukte. — Mit Abb. u. Taf. (Engineering 1907, II, S. 517.)

Eiserne Brücken.

Fachwerkträger ohne Schrägen (Bauart Vierendeel); von Patton. Vergleichende Berechnung des Materialbedarfs für einen vollwandigen Blechträger und einen schrägstablosen Träger derselben Stützweite. Ersterer ist günstiger. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 558.)

Zufahrtsviadukt für die Austerlitzbrücke; von Biette. Beschreibung der allgemeinen Anordnung, der Parallel-Hauptträger, des Windverbandes, der Auflager und Portalstützen; Berechnungsweise für die im Grundriß gekrümmte zweigleisige Brücke. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Génie civil 1907, Bd. 52, S. 89.)

Königin Luise-Brücke in Tilsit. Kurze Beschreibung der am 18. Oktober 1907 eröffneten Straßenbrücke. Drei Hauptöffnungen von je 105,6 m Stützweite. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 573.)

Ueberbrückung des Nordre-Elf; von Linton. Bemerkenswerte Aufstellung einer Halbparabelträgerbrücke von 85 m Spannweite durch Einschwenken mit Pontons. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1601.)

Auswechselung der Stadt- und Ringbahnbrücken über den Humboldthafen bei Berlin; von

Schaper. Kurze Beschreibung des Bauvorganges. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 597.)

Marienbrücke über den Wiener Donaukanal; von Dr. Rosenberg. Die 19 m breite Straßenbrücke besitzt fünf Zweigelenkbogen-Hauptträger von 53,6 m Stützweite. Die Kaistraßen neben dem Kanal sind durch Kragarme überbrückt, welche den Schub des Hauptbogens vermindern. — Mit Abb. u. Taf. (Z. d. österr. Ing. u. Arch.-Ver. 1907, S. 813, 833.) — Eingehender Bericht der Bauausführung; von Brenner. (Ebenda 1907, S. 897.)

Rheinbrücke zwischen Ruhrort und Homberg (s. **1908**, S. 154). Auszug aus der Abhandlung von Dietz. (Engineer 1907, II, S. 440.) — Bericht über die Einweihung. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1553.) — Entwurf, Lichtweiten, Höhenlage und Breitenabmessungen. (Deutsche Bauz. 1907, S. 629.) — Pfeileranordnung, Brückentafel, Hauptträgerform, Ausbildung der Querschnitte, Windverband. (Ebenda, S. 645.) — Berechnung der Hauptträger, Aufstellung des Ueberbaues. (Ebenda, S. 657.) — Architektur der Brücke. (Ebenda, S. 721.)

Einsturz der Quebec-Brücke (s. **1908**, S. 155); von Contag. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 581.) — Untersuchung der Bauart des Untergurtgliedes; von Zimmermann. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 595.) — Dergl.; von Engesser. Nachrechnung der Vergitterung der Druckstäbe. (Ebenda, S. 609.) — Kurze Beschreibung, Auszug. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 801.) — Gründe des Einsturzes. (Scient. American 1907, Bd. 97, S. 257.) — Ueber die Konstruktion langer Druckstäbe. (Engineer 1907, II, S. 395.) — Kritik der gewählten Sicherheitsziffer. (Ebenda, S. 420.) — Untersuchung der Gründe des Einsturzes. (Ebenda, S. 498, 600.) — Beschreibung des Einsturzes, Nachrechnung der Spannungen. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1436, 1555, 1854.) — Beschreibung des Unfalles; von Emperger. (Beton u. Eisen 1907, S. 266.) — Beschreibung des Einsturzes; Untersuchung der Knickgefahr. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 167.) — Beschreibung des Einsturzes. (Deutsche Bauz. 1907, S. 583.)

Auflager der Manhattanbrücke in Newyork. Beschreibung der aus genieteten Blechen bestehenden Auflagerkonstruktion. — Mit Abb. (Eng. record 1907, II, S. 423.)

Aufstellung des Moodna Creek-Viaduktes. Eingleisiger Viadukt von 975 m Länge, bis 55 m hoch. Beschreibung des Bauvorganges und der für die Aufstellung benutzten Hilfsmittel. — Mit Abb. (Eng. record 1907, II, S. 451.)

Susquehannabrücke bei Tonawanda (s. **1907**, S. 326). Die 14 Oeffnungen der Brücke sind mit Blechträgern bis zu 39 m Stützweite überspannt. Die Aufstellung erfolgte ohne Montagegerüst von einer beweglichen Hilfsbrücke aus. (Eng. record 1907, II, S. 522.)

Verstärkung der Hudsonbrücke bei Poughkeepsie. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Eng. record 1907, II, S. 502.)

Zufahrtrampe zur Blackwells Islandbrücke. Beschreibung der Herstellung der Eisenkonstruktion und Steinverblendung. — Mit Abb. (Eng. record 1907, II, S. 567.)

Vauxhallbrücke; von Copperthwaithe. Eingehende Beschreibung der Bauvorgänge. — Mit Taf. (Proceed. Inst. Civ. Eng. 1906/07, Bd. 3, S. 268.)

Bewegliche Brücken.

Pontonbrücke für Eisenbahnverkehr; von Barton. Bericht über fünf Eisenbahnschiffbrücken auf zylinderförmigen Pontons von 11 m Länge. Die längste Brücke ist 168 m lang. — Mit Taf. (Proceed. Inst. Civ. Eng. 1906/07, Bd. III, S. 292.)

H. Gewässerkunde, Meliorationen, Fluſs- und Kanalbau, Binnenschiffahrt,

bearbeitet von Wasserbauinspektor Soldan in Fritzlar.

Gewässerkunde.

Die Engländer am Nil; von Le Monnier (vgl. **1907**, S. 540). Angaben über die hydrographischen Verhältnisse des ganzen Nilbeckens und über die Regulierungen und Stauwerke der Engländer. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 661.)

Meliorationen.

Bau eines Dükers in Oberägypten. Der Düker besteht aus fünf genieteten Rohren von je 3 m Durchmesser. — Mit Abb. (Engineer 1907, II, S. 414.)

Landgewinnung in Holland. Allgemeine Schilderung der Entwässerung der großen holländischen Polder; Beschreibung der Trockenlegung des Haarlemer Meers. (Engineer 1907, II, S. 491.)

Der Bewässerungskaual des Hérault und die beabsichtigten Bewässerungskanäle der Rhône. Die schwierige Lage des Weinbaues hat in Südfrankreich die Einführung andrer Kulturen nahegelegt. Dies führte zu Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts zur Ausführung eines großen Bewässerungskanals im obern Tal des Hérault. Die Anlage und ihre wirtschaftliche Bedeutung werden besprochen. Der Erfolg war vollkommen. Schlechte Weinberge sind verschwunden, an ihrer Stelle sind Gras, Klee und Gemüse gezogen. Größe der bewässerten Fläche 4200 ha, Kosten 3380000 M. Der Staat hat zu den Kosten einen namhaften Beitrag geleistet und außerdem für fünfzig Jahre eine Zinsverpflichtung übernommen. Jahresbeiträge: Für die von Anfang an beteiligten Flächen 42 M. für 1 ha, für die später angeschlossenen Flächen 56 M. An der Rhône wird eine Bewässerung aus Seitenkanälen gleichfalls beabsichtigt. — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 376.)

Fluſsbau.

Einiges über den Bodensee als Staubecken und den Rhein vom Bodensee bis Straßburg-Kehl; von Buhler. Es wird vorgeschlagen, den Niedrigwasserspiegel des Bodensees um 4 bis 6 m zu senken und den Abfluß durch ein Wehr unterhalb Konstanz zu regeln. Zwischen dem gesenkten Niedrigwasserspiegel und dem zulässigen höchsten Wasserstand können im See 2,4 bis 3,3 Milliarden Kubikmeter Wasser aufgespeichert werden, was rd. 27 bis 37 % des Jahreszuflusses entspricht. Die Niedrigwassermenge kann um rd. 200 cbm/Sek erhöht werden, und es können zwischen Konstanz und Straßburg Wasserkräfte von nahezu 1 Million Pferdekräften gewonnen werden. Außerdem ergeben sich bedeutende Vorteile für die Rheinschiffahrt, die bis zum Bodensee durchgeführt werden könnte. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 543.)

Die Stromschnellen des Dnjepr. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 563.)

Segmentschutz und Walzenwehr; von Eger. Beschreibung der am Berliner Landwehrkanal ausgeführten beiden Versuchswehre. Angaben über die bei der Kanalisierung der Moldau verwendeten Segmentschützen. Vorschlag, bei etwaigem Bau einer dritten Spreeschleuse in Berlin den verloren gehenden Hochwasserquerschnitt dadurch zu ersetzen, daß die Schleusenkammern für den Durchfluß des Hochwassers freigegeben werden. Zu diesem Zweck wären an den Oberhäuptern anstatt der Stemmtore Segmentschützen anzulegen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 592.)

Verbesserung des obern Mississippis von St. Paul bis zur Mündung des Missouris (vgl. **1907**, S. 157). Das Regulierungsziel, 1,35 ^{m} bei mittlerm Niedrigwasser, ist noch nicht überall erreicht. Die üblichen Bauwerke, Dämme und Buhnen aus Faschinen und Steinschüttungen, werden besprochen. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1907, S. 611.)

Hubsteg mit Schwimmerantrieb bei der Staustufe Miřowitz a. d. Moldau. Der Steg ermöglicht der Bedienungsmannschaft den Uebergang über die Floßrinne an der genannten Staustufe. Der Steg hängt an zwei Ketten, die zu einem als Schwimmer ausgebildeten Gegengewicht führen. Der Schwimmerschacht kann nach Belieben mit dem Oberwasser oder Unterwasser verbunden werden. — Mit Abb. (österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1907, S. 653.)

Die Sulinamündung der Donau. Kurze Angaben über die Tätigkeit der europäischen Donau-Kommission und über die gegenwärtigen Fahrwasserverhältnisse. (Engineer 1907, II, S. 279.)

Neue Kaimauer in Düsseldorf mit Eisenbeton-Pfahlgründung (s. oben); von Geiß. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, S. 549.)

Kanalbau.

Schiffshebewerk nach Oelhafen-Loehle. In dem Führungsgerüst ist eine schraubenförmige Schienenbahn mit der Steigung 1 : 15 angeordnet. Auf dieser Schienenbahn läuft ein ringförmiger Wagen. Der Trog ruht auf diesem Wagen mittels eines Rollenkranzes und eines Zapfens. Der Trog selbst ist außerdem durch Rollen geführt und macht daher die Drehungen des Wagens nicht mit. Die gesamte bewegliche Last ist durch Gegengewichte ausgeglichen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 253.)

Die Tätigkeit der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen im Jahre 1906. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1907, S. 593.)

Die Arbeiten am Eriekanal (s. **1908**, S. 158). — Mit Abb. (Génie civil 1907, Bd. 51, S. 425.)

Binnenschiffahrt.

Statistik des Eisenbahn- und Wasserverkehrs in Berlin von 1890 bis 1906. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 527.)

Der Seen-Golf-Großschiffahrtsweg, ein amerikanischer Mittellandkanal. Kurze Angaben über die Absicht, vom Michigansee zum Mississippi und auf diesem bis zum Golf von Mexiko eine Schiffahrtstraße von 4,3 ^{m} Fahrtiefe zu schaffen. Die Strecke ist rd. 2500 ^{km} lang. Das erste Glied, der Chicago-Entwässerungskanal, ist schon ausgeführt. Besonders große Schwierigkeiten sind bei der Regelung des Mississippis auf die beabsichtigte Fahrwassertiefe zu erwarten. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 650.)

Schiffahrtstraßen in Groß-Britannien und Irland; von Quinette de Rochemont. Beschreibung der geschichtlichen Entwicklung, der Bedeutung und des gegenwärtigen Zustandes der Wasserstraßen und der Bestrebungen zur Verbesserung. — Mit Karte. (Ann. des ponts et chauss. 1907, III, S. 9.)

Untersuchungen über den Schiffahrtbetrieb auf dem Rhein-Weserkanal; von Sympher, Thiele und Block. Eingehende Mitteilung über den gewählten Kanalquerschnitt und über die zu seiner Ermittlung ausgeführten Modellversuche, über die verschiedenen in Betracht kommenden Betriebsarten und über elektrische Treidelung. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, S. 557.)

I. Seeuferschutz- und Hafenbauten, Seeschiffahrts-Anlagen,

bearbeitet von Wasserbauinspektor Schilling in Fritzlar.

Seehäfen.

Seehafen von Brügge (s. **1908**, S. 159). — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1907, S. 602.) — Desgl. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 618.)

Mitteilungen über die Einrichtungen für die Einfuhr von Bauholz im Portishead-Hafen bei Bristol. — Mit Abb. (Min. of proceed. d. engl. Ing.-Ver. 1906, Bd. 169, S. 337.)

Erweiterung des Folkestone-Piers. Kurze Beschreibung der Erweiterung der Hafenwerke zu Folkestone. (Engineering 1907, II, S. 681.)

Neuere Entwicklung der britischen Fischereihäfen (s. **1908**, S. 159), Nr. VI. — Mit Abb. (Engineering 1907, II, S. 383.) — Desgl., Nr. VII. — Mit Abb. (Engineering 1907, II, S. 543.)

Entwicklung des Hafens von Howon. — Mit Abb. (Engineer 1907, II, S. 358.)

Hafen von London. Plan zur Verbesserung des Hafens. (Engineer 1907, II, S. 545.)

Seekanäle.

Einiges über den neuen Plan für den französischen Zweimeer-Kanal. Kurze Angaben über den Plan der Verbindung des Atlantischen Ozeans (Beckens von Arcachon) mit dem Mittelländischen Meere (Lagune von Bages bei dem Oertchen La Nouvelle). Wasserstraßenlänge 450 ^{km}; Wassertiefe 9 ^{m} im Kanal, 10 ^{m} in den Schleusen. (Z. f. Binnenschiffahrt 1907, S. 476.)

Seekanal zwischen Chesapeake und der Delaware-Bai. Ausführliche Angaben über den Entwurf. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1907, S. 546.)

Seeschiffahrt.

Zunahme der Abmessungen der Seeschiffe und Tiefen der hauptsächlichsten Welthäfen. (Oester. Wochenschr. f. d. öff. Baud. 1907, S. 694).

Moderne Schiffsverladeeinrichtung. Einrichtungen zur Verladung von Erzen in Thio an der Ostküste Neukaledoniens. Luftseilbahnen, drei am Lande, eine über dem Meere. Die Endstation der letztern Linie bildet eine Brücke, die zwei große Ladekräne trägt und an der die Schiffe anlegen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 269.)

K. Materialienlehre,

bearbeitet von B. Stock, Ingenieur und ständigem Mitarbeiter des Kgl. Materialprüfungsamts in Gr. Lichterfelde W.

Holz.

Grubenholztränkung auf den Zechen des Mülheimer Bergwerks-Vereins. Die probeweise eingeführte Tränkung mittels Sole hat sich gut bewährt, ist aber der hohen Kosten wegen wieder eingestellt. Im Vergleich mit verschiedenen andern Tränkungsweisen sind folgende Feststellungen gemacht: nicht getränkte Hölzer haben durchschnittlich keine höhere Lebensdauer als ein Jahr; mit kaltem Teeröl getränkte Hölzer zeigten nach zwei Jahren eine 1 bis 2 ^{cm} starke harte Schale und vollständig morsches Innere; unter Dampf, Vakuum und Druck getränkte Hölzer hatten etwa drei Jahre Lebensdauer; Grubenhölzer, die sechs Stunden in kalter Sohle gelegen hatten, zeigten sich nach $5\frac{1}{2}$jähriger Standdauer noch

vollständig gesund und man erwartet von ihnen noch eine doppelte Lebensdauer. (Glückauf, Berg- u. Hüttenm. Z. 1907, S. 1757.)

Künstliche Steine.

Einfluß des hydraulischen Kalkes auf den Kalksandstein (vgl. **1908**, S. 160). Versuchsergebnisse zeigen, daß die Festigkeitsunterschiede nicht nur von der Art des Kalkes, sondern auch von der Höhe des Kalkzusatzes und des Pressendruckes beeinflußt werden. Fettkalk ist dem hydraulischen Kalk überlegen. (Tonind.-Z. 1907, S. 1605.)

Vorschläge für „die Normen von Eisenbeton-Konstruktionen", aufgestellt von dem dänischen Ingenieurverein. Bestimmungen über die zu verwendenden Materialien, über die Ausführung der Arbeit, über die Ueberwachung und über das Entwerfen und Berechnen. (Tonind.-Z. 1907, S. 1667.)

Einfluß verschiedenartiger Belastungsweisen bei der Prüfung von Eisenbetonbalken. Die im Laboratorium für Materialprüfung an der Purdue-Universität ausgeführten Versuche erstreckten sich auf gewöhnliche Biegeversuche bei stufenweiser Belastung bis zum Bruch im Vergleich mit wiederholten, dauernden und stoßartigen Belastungen. Die Probekörper waren im Mischungsverhältnis 1 : 2 : 4 hergestellt und 60 Tage alt. Versuchsergebnisse in Zahlentafeln und Schaulinien, die den Einfluß leicht erkennen lassen. (Eng. news 1907, II, S. 438.)

Grundangaben über die gleichlaufende Untersuchung der Eigenschaften des umschnürten Betons nach Considère und Abramoff. Form und Größe der der Prüfung unterworfenen Probekörper; Bestandteile des Mörtels; Art und Herstellung der Armierung; mechanische Eigenschaften der verwendeten Baustoffe; Druckfestigkeit des eingeschnürten Betons, seine elastischen Eigenschaften und seine Biegungsfestigkeit; Prüfverfahren; Zusammenstellung der Versuchsergebnisse in Zahlentafeln; Darstellung einiger charakteristischer Diagramme; Hauptfolgerungen und Schlüsse aus den Versuchsergebnissen; Zusammenfassung der Ergebnisse. (Baumaterialienkunde 1907, Heft 23, S. 353.)

Einfluß der Armatur und der Risse im Beton auf die Tragsicherheit. Ergebnisse aus den Untersuchungen des Königl. Materialprüfungsamtes, bearbeitet und besprochen von E. Probst. Herstellung der Versuchskörper; Bestimmung der Elastizitäts- und Festigkeitsverhältnisse des Betons und der Eiseneinlagen; Ergebnisse der Untersuchungen an rechteckigen Balken; Ergebnisse der Untersuchungen über die Wirkung rostbildender Substanzen auf die Armatur beim Auftreten der Risse; Biegungsversuche zur Bestimmung der Haftfähigkeit; Vergleich der durch die Versuche nachgewiesenen Spannungen im Beton und in der Armatur mit den in verschiedenen Staaten üblichen Berechnungsweisen und Vorschriften. — Mit 8 Taf. (Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt 1907, Ergänzungsheft I.)

Neuere Forschungen im Betriebe des Eisenbetonbaues. Zusammenfassung der vorliegenden Versuchsergebnisse aus den letzten Jahren. Besprechung der Untersuchungen von Considère, Mésnayer, Ways & Freytag, Schüle, Kleinlogel, v. Bach und Rudeloff. Die Versuche Rudeloffs ergeben, daß den Considèreschen Folgerungen in bezug auf Vergrößerung der Dehnung des eisenarmierten Betons keine allgemeine Gültigkeit zugesprochen werden kann. — Untersuchungen zur Bestimmung des Elastizitätsbeiwerts des Betons von Mörsch. Versuche über die Heftfestigkeit von Eisen in Beton; verschiedenartige amerikanische Sonderprofile für Eiseneinlagen und ihre Wirkung; Arbeiten über die Ausführung des Verbundes in baulicher Hinsicht und über die Armierung von Stützen aus Eisenbeton. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1757.)

Metalle.

Entschweflung des Eisens im Kjellinschen Induktionsofen. An Hand einiger Beispiele wird dargelegt, daß besonders für die starke Entschweflung weder der ungewöhnlich hohen Erhitzung noch der Einwirkung basischer Schlacke die Hauptbedeutung zuzuschreiben ist, sondern daß die das Metallbad durchfließenden Wechselströme selbst, unter gleichzeitiger Einwirkung von oxydischen Erzen, die Entschweflung bewirken. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1613.)

Der elektrische Induktionsofen nach Röchling-Rodenhauser. Beschreibung des Ofens, der eine Abänderung des Kjellinschen Ofens ist. Betrieb; elektrische Verhältnisse; chemische und physikalische Eigenschaften; allgemeine Schlußfolgerungen. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1605.)

Elektrische Herstellung von Eisen nach dem Verfahren der Aktiengesellschaft „Elektrometall". Das Verfahren ist dadurch bemerkenswert, daß 1) zur Reduktion des Erzes Kohlenstoff verwendet wird, 2) elektrische Kraft die zum Schmelzen des Eisens und der Schlacke erforderliche Wärme liefert, 3) keine Gebläseluft verwendet wird und 4) das beim Verfahren sich bildende Gas im obern Teil des Ofens abgesaugt und dem untern wärmsten Teil zugeführt wird. Einrichtung des Ofens; Beschreibung des Vorganges; Berechnung der Kosten; Kraftverbrauch. — Mit Abb. (Glückauf, Berg- u. Hüttenm. Z. 1907, S. 1442.)

Elektrisches Härten. Darstellung des elektrischen Härteofens der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Berlin. Als Schmelzbad dienen Metallsalze, die mittels des elektrischen Stromes in einen feurig-flüssigen Zustand gebracht werden. Durch einfache Aenderung der Stromstärke läßt sich die Erhitzung beliebig ändern. Gleichmäßige Hitze im ganzen Bade; Vorgänge beim Glühen und Härten; Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. — Mit Abb. (Gießerei-Z. 1907, S. 719.)

Ueber die Einsatzhärtung; von G. Schaw. Für die Versuche diente Eisen mit 0,14 % Kohlenstoff, 0,01 % Silizium, 0,08 % Schwefel, 0,03 % Phosphor und 0,58 % Mangan, zum Härten verbrannte Lederstücke. Einfluß der Wärmehöhe und der Zeit auf die Härtung. Die stärkste Kohlung wurde bei Benutzung eines Gemisches von Bariumkarbonat und Holzkohle, die geringste bei Holzkohle allein erreicht. Günstige Wirkung stickstoffhaltiger Einsatzmittel. (Iron age 1907, Bd. 80, S. 1065; Metallurgie 1907, Heft 21, S. 715.)

Härten von Stahl; von Demozay. Der Erfolg beim Härten von Stahl ist von der Dauer und Hitze der Heizperiode, von der Wirksamkeit des Härtungsbades und den Abmessungen der abgeschreckten Stücke abhängig. Die untersuchten Proben bestanden aus Nickel-Chrom-Spezialstahl von 10 ^{qm} Querschnitt und 40 ^{mm} Länge. Das Erhitzen erfolgte in einem elektrischen Ofen und die Temperaturmessung mittels eines Le Chatelier-Thermoelementes. Als Vergleich diente die Bestimmung der Härte nach dem Brinell-Verfahren. Darstellung der Ergebnisse. — Mit Schaulinien. (Enginnering 1907, II, S. 575, 603; Metallurgie 1907, Heft 21, S. 726.)

Neuere Schweißverfahren für Stahl- und Eisengußstücke. Die beiden mit Erfolg angewendeten Schweißverfahren sind 1. die Schweißung mittels Thermits und 2. die Anwendung des elektrischen Stromes. Ersteres findet namentlich beim Ausbessern von größeren, schwer zu ersetzenden Werkstücken praktische Anwendung und wird je nach Art der verlangten Arbeit in Stumpf-

schweißung und automatisches Verfahren unterschieden. Allgemeine Hinweise, die für das Gelingen einer guten Schweißung wichtig sind. Beschreibung einiger größerer Ausbesserungen an Hand von Lichtbildern. — Mit Abb. (Stahl und Eisen 1907, S. 622, 644.)

Temperöfen. Nach Art der Ausführung werden drei verschiedene Gruppen unterschieden, und zwar: 1. Oefen, die ganz über der Erde stehen, 2. Oefen, die halb, und 3. Oefen, die ganz in der Erde stehen. Abbildungen und Beschreibungen mehrerer Oefen; Temperöfen mit Gasfeuerung. — Mit Abb. (Stahl und Eisen 1907, S. 1652.)

Aenderungen im Eisen durch das Tempern. Zur Erklärung dieser Vorgänge wird eine kurze Zusammenfassung der Hauptergebnisse der neueren metallurgischen, speziell metallographischen Forschungen über die Eisen-Kohlenstoff-Legierungen erläuternd vorausgeschickt, dann werden die verschiedenen Ansichten über den Wert des Temperns besprochen. (Gießerei-Z. 1907, S. 641.)

Versuche mit alten Kesselblechen. Die von der Société Anonyme John Cockerill in Seraing mit alten Kesselblechen aus Bessemerstahl und Eisen angestellten Zugversuche und Biegeproben zeigen im Vergleich zu den bekannten ursprünglichen Eigenschaften dieser Bleche, daß das Feuer keineswegs in bemerkenswerter Weise die Eigenschaften des Metalles geändert hat und daß das Alter eines Kessels in dieser Hinsicht keine Veranlassung ist, ihn außer Betrieb zu stellen. (Z. f. Dampfkessel- u. Maschinenbetrieb 1907, S. 489.)

Einfluß wiederholter Belastung auf die Festigkeit des Eisens. Die mit Probestäben aus vier alten ausgewechselten Ueberbauten, die ein Alter von 21, 27 und 42 Jahren erreicht haben, angestellten Festigkeitsversuche bestätigen, daß die Festigkeit der Eisenteile bei Brücken durch die häufigen Belastungen und starken Erschütterungen nicht leidet. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 560; Stahl u. Eisen 1907, S. 1670.)

Einfluß zusammengesetzter Spannungen auf die elastischen Eigenschaften von Stahl. Drehversuche bei gleichzeitiger Beanspruchung bis zu bestimmten Spannungen auf Zug oder Druck und Biege-Drehversuche, bei denen Stahlstücke zunächst bis zu bestimmten Spannungen verdreht und in diesem Zustande auf Biegung geprüft wurden. Für Reihe I und II wurden Stahlrohre von 25,4 ^{mm} äußerm und 23,0 ^{mm} innerm Durchmesser verwendet, für Reihe III Stäbe mit vollem Querschnitt aus Nickelstahl und weichem Kohlenstoffstahl, ersterer in der gleichen Zusammensetzung wie der Kohlenstoffstahl mit 3 $^0/_0$ Nickel. Beschreibnng der Prüfverfahren und der benutzten Einrichtungen; Ergebnisse in Schaulinien und Zahlentafeln. Die Elastizitätsgrenzen für die Hauptspannungen (Zug, Drehung und Biegung) gehen darnach durch das gleichzeitige Vorhandensein einer Nebenspannung herunter. — Mit Abb. (Dinglers polyt. J. 1907, S. 742.)

Metallographie des Roheisens; von E. Heyn und O. Bauer. Die im Königl. Materialprüfungsamt Gr. Lichterfelde ausgeführten Versuche sollen Aufschluß geben über die Wärmehöhe, bei der die Graphitbildung im Roheisen einsetzt, und über die Geschwindigkeit, mit der sich die Graphitbildung bei weiter sinkender Wärme vollzieht. Die Versuche umfassen zwei Legierungsreihen, nämlich Reihe I mit höherem und Reihe II mit niederem Siliziumgehalt. Die in Tabellen und Schaulinien mitgeteilten Versuchsergebnisse lassen erkennen, daß die Graphitbildung in der Hauptsache erst nach Erstarrung innerhalb eines Wärmeintervalles von 20 bis 40 ^{0} C erfolgt. Der als Graphit ausgeschiedene Kohlenstoff erreicht nur etwa 60 $^0/_0$ des Gesamtkohlenstoffgehaltes bei den siliziumärmern und 75 $^0/_0$ bei den siliziumreichern Legierungen. Einfluß nachträglichen Glühens auf die Graphitmenge. Erörterungen der Gefügeverhältnisse der untersuchten Legierungen. Bemerkungen zur Literatur über die Erstarrungserscheinungen bei weißem und grauem Roheisen. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1565, 1621.)

Aus der metallographischen Praxis. Die Untersuchung einer gebrochenen Schiffswelle von 0,31 bis 0,35 v. H. Kohlenstoff ließ infolge der schlechten Verteilung des Kleingefüges auf fehlerhafte Wärmebehandlung des Materials schließen. Zum sichern Nachweis, daß die Ursache des Bruches tatsächlich in unrichtiger Wärmebehandlung liege, wurden nach Art der Wöhlerschen Anordnung Dauerbiegeversuche angestellt, wobei bei gleichen Versuchsbedingungen erzielt wurden 54 000 Umdrehungen für normales Wellenmaterial mit 0,4 v. H. Kohlenstoff, 24 750 Umdrehungen für das ursprüngliche Material der gebrochenen Wellen und 45 000 Umdrehungen nach einstündigem Ausglühen bei 800 ^{0} C. — Mit Abb. (Dinglers polyt. J. 1907, S. 683.)

Bestimmung von Wolfram im Stahl bei Gegenwart von Chrom (s. 1908, S. 162). Versuchsergebnisse aus dem Königl. Materialprüfungsamt über ein Verfahren, das bei genügender Genauigkeit diese Bestimmung in verhältnismäßig kurzer Zeit und auf einfache Weise gestattet. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1418.)

Eigenschaften und Zusammensetzung des Tantalstahles; von L. Guillet. Zur Herstellung verschiedener Stähle diente ein im elektrischen Ofen hergestelltes Ferro-Tantal mit 0,09 bzw. 0,15 bzw. 0,60 bzw. 1,05 v. H. Tantal. Die Zerreißfestigkeit des Stahles und die Streckgrenze steigen mit zunehmendem Tantalgehalt, die Dehnung sinkt aber. Die Schlagfestigkeit ist ziemlich hoch. (Metallurgie 1907, Heft 24, S. 839; Comptes rendus 1907, Bd. 145, S. 327.)

Versuchsbericht über Hin- und Herbiegeproben, die auf der Lankeyschen Prüfmaschine (s. 1907, S. 334) ausgeführt sind, und Vergleich der Ergebnisse mit für Zug ermittelten Werten. Zahlenmäßige und zeichnerische Zusammenstellung der Ergebnisse. — Mit Schaub. (Engineering 1907, II, S. 829, 882.)

Härtebestimmung mittels der Ludwikschen Kegelprobe unter Stoßwirkung. Es wird untersucht, inwieweit die ruhige Belastung durch Stoßwirkung ersetzbar ist. Die mit Probekörpern von 5 ^{cm} Durchmesser und 5 ^{cm} Höhe aus Kupfer, Gußeisen, Flußeisen und Stahl angestellten Versuche lassen die Ludwiksche Kegelprobe ganz geeignet erscheinen, wenn es sich um eine rasche Gewinnung von Vergleichswerten oder eine Feststellung der Gleichmäßigkeit eines Materials handelt. Als Vergleichswerte können die Quotienten $\frac{A_s}{t^3}$ dienen, wenn As den Wert der Gesamtenergie des auftreffenden Bären und t die erreichte Eindrucktiefe bedeuten. (Z. d. österr. Arch.- u. Ing.-Ver. 1907, S. 799.)

Spezifische Wärme des Eisens. Graphische Zusammenstellung der Ergebnisse einiger Beobachter als Pionchon, Harker, Stücker und Oberhoffer über die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme des Eisens. Die wenig gute Uebereinstimmung der verschiedenen Ergebnisse liegt in der Veränderlichkeit der leichten Oxydierbarkeit des Eisens. Oberhoffer führt deshalb den Versuch im luftleeren Raum durch. Beschreibung des Ofens. Nach den Versuchen steigt die spezifische Wärme bis etwa 800 ^{0} C und bleibt dann unveränderlich. (Stahl u. Eisen 1907, S. 1764.)

Die Kerbschlagprobe im Materialprüfungswesen (vgl. 1908, S. 162). Bericht des Ausschusses zum Studium der Kerbschlagprobe an die Hauptversammlung des deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik.

Die Verhandlungen haben zur Festlegung der Art der Einrichtungen und der Form und Zurichtung der Probestäbe geführt. In Aussicht genommen sind drei Schlagwerke von 250, 75 und 10 ^{mkg} Leistung nach Charpyscher Bauart. Als Normalstab wurde ein Stab von 160 ^{mm} Länge und 30 $\times$ 30 ^{mm} Querschnitt mit einem gebohrten Loch von 4 ^{mm} Durchmesser genommen, das die Mittellinie berührt und nach einer Seite aufgeschnitten ist. Die Prüfung erfolgte unter beiderseitigem Aufliegen bei 120 ^{mm} Stützweite. Schaulinien und Zahlentafeln über zahlreiche Zerreiß- und Kerbschlagversuche bei verschiedenartigen Kerben mit Stäben aus Kohlenstoffstahl, Nickel- und Chromnickelstahl, verschiedenen Spezialstählen und Stahlformguß. Darnach ergibt scharfe Einkerbung die kleinsten Werte für den Schlagwiderstand und der Unterschied zwischen dem Ergebnis bei scharfer und runder Einkerbung ist bei sehr zähem Stahl nicht so groß wie bei sprödem. Weitere Versuche über den Einfluß der Dicke des Probestabes bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen und der Versuchswärme auf die Versuchsergebnisse. Abfassung der von der Hauptversammlung angenommenen Anträge. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 1974, 2065; Stahl u. Eisen 1907, S. 1797, 1833.)

Verbindungs-Materialien.

Das spezifische Gewicht des Portlandzements als dessen Wertmesser. Die vom Verein amerikanischer Portlandzementhersteller festgesetzten Normen für die Prüfung von Portlandzement enthalten die Bestimmung, daß „die Kenntnis des spezifischen Gewichts für die Feststellung von Verfälschungen und ungenügendem Brande des Zements nützlich ist". Dieser Satz ist auf seine Richtigkeit hin durch eingehende Versuche geprüft. Die Ergebnisse lassen die Ermittlung des spezifischen Gewichts für die Beurteilung des Brenngrades und zur Feststellung von Verfälschungen als wertlos erscheinen und es wird die Aufnahme derartiger Bestimmungen in die Normen als überflüssig bezeichnet. (Tonind.-Z. 1907, S. 1585.)

Verschiedenes.

Flockengraphit; von Acheson. In Gerbsäure (Tannin) behandelter Graphit löst sich in Wasser oder Oel, ohne beim Stehen sich wieder niederzuschlagen, wie es sonst geschieht. Vergleichende Reibungsversuche mit reinem Oel und solchem mit 0,5 oder 1 % Graphitzusatz sprechen zugunsten der letztern Verbindungen. Versuchsergebnisse. (J. d. Franklin-Inst. 1907, November, S. 375.)

Prüfung von Röhren aus Ton und Zement. Versuchsergebnisse aus der Staats-Prüfungsanstalt zu Kopenhagen. Die Versuche beschränken sich auf die Widerstandsfähigkeit der Röhren gegen äußern Druck und in einem Falle auf die Wasserdurchlässigkeit. (Tonind.-Z. 1907, S. 1695.)

Bücherschau.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften von Otto Lueger. Zweite Auflage, XXIV. bis XXVIII. Abteilung. Stuttgart und Leipzig. Deutsche Verlagsanstalt. Vollständig in 40 Abteilungen zu je 5 M.

Seit dem Jahre 1905 erscheint Luegers Lexikon in zweiter Auflage. Je weiter die Bearbeitung fortschreitet, desto mehr erweist sich, wie bereits im Jahrg. 1905, S. 103 dieser Zeitschrift ausgesprochen wurde, das Werk als ein wissenschaftliches Nachschlagebuch, welches über technische Angelegenheiten schnell und sicher Auskunft gibt und den weitesten Kreisen bestens empfohlen werden kann. Sein Wert wird dadurch erhöht, daß es mit vielen zweckentsprechenden Abbildungen versehen ist und wertvolle Literaturnachweise enthält und daß da, wo Literatur fehlt oder nur spärlich vorhanden ist, meist eine eingehendere Bearbeitung Platz gefunden hat. So kann man auch die jetzt vorliegenden Abteilungen XXIV bis XXVIII, in denen die Stichwörter „Kipper" bis „Monazit" sich vorfinden, mit Befriedigung durchsehen und dabei zugleich feststellen, daß den Fortschritten, welche die Technik auf vielen Gebieten genommen hat, entsprechend, gegen die erste Lieferung wesentliche Erweiterungen und Verbesserungen eingeführt sind durch die Einfügung neuer und die weitere Bearbeitung bereits vorhandener Stichwörter.

Von den neu eingeführten Stichwörtern nennen wir u. a.: Klammermaschinen, Kohlung, Koks, Kondensationswasserrückleiter, Konischbohren, Konischdrehen, Kraftgas, Krane für Massentransport, Kübel, Kümpeln, Kugeldrehen, Längenmeßmaschinen, Lagerhäuser, Laubsägemaschinen, Lawinenschutzanlagen, Lichtpausen, Lochmaschinen, Lokomotivbekohlungsanlagen, Lunker, Massentransport, Meßinstrumente, Metallographie, Mischmaschinen. Von den 142 Mitarbeitern kommen für die vorliegenden Lieferungen Blecken, Brix, Buhle, Dümmler, Fischer, Holzt, Leppla, Lindner, Reinhertz, Rudeloff, Aug. Schmidt, Schwarz, Treptow, Weinbrenner, Weyrauch, Widmaier, v. Willmann, Wölffing u. a. in Betracht. Halmhuber verbreitet sich bei dem Stichwort „Kunstgewerbe" in einer längern Abhandlung mit 68 Abbildungen über die Textilarbeiten, Teppiche, Gewebe, Stickerei, Spitzen, kunstgewerbliche Arbeiten aus Papier, Leder, Elfenbein, Glas, Ton, Metall und Holz. Päßler äußert sich in einem 27 Seiten umfassenden Schriftsatz unter dem Kennwort „Leder" über die Rohmaterialien und Hilfsstoffe und die Ausführung der Gerberei, über die vorbereitenden Arbeiten, Aufbewahrung der Häute und Felle, Wässern und Weichen, Enthaarung, Beseitigung der Oberhaut und Unterhaut, Reinmachearbeiten, über Rotoder Lohgerberei, Sohlleder, Halbsohlleder, Maschinenriemenleder, Geschirrleder, Zeugleder, Blankleder, Wagenverdeckleder und Rachetten, Oberleder, Lackleder, Saffian-, Marokko- und Corduanleder, über Sämischgerberei, Mineralgerberei, Gerberei diverser Lederarten. Kübler behandelt in längern Arbeiten mit zahlreichen Abbildungen die Lokomotiven und Lokomotivschuppen usw. *C. Wolff.*

Germanische Frühkunst. Herausgegeben von Professor Karl Mohrmann und Dr.-Ing. Ferd. Eichwede (Hannover) (vgl. Jahrg. 1906, S. 76).

Mit dem erst kürzlich erschienenen letzten Hefte dieses Werkes, dessen Wert bereits besprochen ist, liegt nun auch der Text vor. Wir finden in ihm außer der Erläuterung der Tafeln, in der leider die Zeitangabe oft fehlt, zunächst einen „Ueberblick über die Hauptabschnitte der vorgeschichtlichen Kunst der germanischen Völker". Der Philippika gegen die Scheidewand zwischen geschichtlicher und vorgeschichtlicher Kunst, gegen die noch immer stark durch die Brille der einseitigen klassischen Schul-

bildung sehenden Geschichtsforschung und gegen die Auffassung des Mittelalters als einer finstern und barbarischen Zeit können wir unmöglich zustimmen. Die Gelehrten und Künstler des vorigen Jahrhunderts haben doch wahrlich dafür gesorgt, daß neben dem Klassizismus auch die Romantik zur Geltung gekommen ist. Allerdings welcher von beiden Auffassungen man den höhern Wert beilegen soll, das ist eben die Frage, um die es sich handelt. Es scheint daher bedenklich, Partei zu ergreifen durch Sätze wie die folgenden: „Daß unsere Bauern lange vor Christi Geburt fast genau so lebten wie noch vor 50 Jahren, bevor Eisenbahnen und Dampfmaschinen in das dörfliche Leben eingriffen, das bedenkt keiner. Daß man schon vor Jahrtausenden im Norden in derselben Weise den Acker bestellte, dieselben Haustiere zog und in Kleidung, Geräten und den Schöpfungen der Kleinkunst auf fast gleicher, in manchen Gebieten vielleicht größeren Höhe stand als in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, davon erzählt kein Dorfschullehrer in der Heimatkunde und kein Geschichtslehrer auf dem Gymnasium". Wohl richtig, aber auch wohl begründet; denn nach der bäuerlichen Kultur — die Wahrheit der Behauptungen über sie lassen wir dahingestellt sein — pflegt man die Kultur eines Volkes allein nicht zu beurteilen.

Es folgt in dem Ueberblick über die vorgeschichtliche Kunst eine klare Darlegung der Kunstentwicklung in der Stein-, Bronze-, Hallstädter-, La Tène- und römischen Zeit. Auch die Zeit der Völkerwanderung und der Merovinger wird gekennzeichnet.

In einem zweiten Abschnitt wird „Ueber Zeitstellung, Formenwandlung und Technik" gehandelt. Die Umbildung der Fibel bei den Germanen steht hier im Vordergrunde.

Im dritten, letzten Abschnitt werden eingehend und höchst lehrreich „Die Grundformen des Ornaments" betrachtet, und zwar die einfachen geometrischen Zierformen, die Spirale, der Mäander und das Hakenwerk, das Flachwerk, das Tierornament und figürliche Ornament, das Laubwerk.

Wohl ist es geglückt, was in einem Schlußwort gewünscht und als die edelste Aufgabe des Werkes hingestellt wird, „den Blick zu öffnen für die Schöpferkraft unserer Vorfahren in ihren Jugendjahren"; aber ob auch die Anregung dazu, „im Gewirr der jetztzeitlichen Kunstbestrebungen wieder gute Pfade zu suchen", geglückt ist, steht dahin; denn man ist sich darüber nicht einig, was „gute Pfade" sind. Jedenfalls sind die frühgermanischen Kunstwerke, — von den romanischen, in denen römischer Geist steckt, abgesehen, — zu roh, um vorbildlich zu sein für die Kunst einer Zeit der Eisenbahnen, Automobile, Telephone usw. *G. Schönermark.*

Herstellung und Instandhaltung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Ein Leitfaden auch für Nicht-Techniker. Unter Mitwirkung von Dr. C. Michalke, herausgegeben von F. Frhr. von Gaisberg. 3. umgearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin 1907, J. Springer.

Diese Schrift ist hauptsächlich für Besitzer und Besteller elektrischer Licht- und Kraftanlagen bestimmt und will ihnen soviel technische Kenntnis von der Einrichtung und dem Betrieb derartiger Anlagen verschaffen, als sie nötig haben, um sich vor der Bestellung, bei der Ausführung und bei den Vorkommnissen des laufenden Betriebes bis zu einem gewissen Grade ein eigenes Urteil zu bilden. Die selbständige Beurteilung der einschlägigen Verhältnisse durch den Besitzer kann von Vorteil sein, indem sie dazu beiträgt, den Ausführenden die Vorarbeiten zu vereinfachen, nachträgliche größere Aenderungen unnötig zu machen, den Besteller vor Uebervorteilung zu schützen und den Besitzer instand zu setzen, bei plötzlich eintretenden kleinern Störungen mit Nutzen selbst einzugreifen. Der Verfasser ist jedoch vernünftig genug, sich in dieser Hinsicht keinen Illusionen hinzugeben. Er will nicht aus dem Laien einen halbgebildeten Fachmann machen und sucht den Folgen einer etwaigen Vielwisserei dadurch vorzubeugen, daß er für alle irgendwie wichtigen Fälle die Zuziehung eines Sachkundigen anempfiehlt.

Für den Zweck des Buches von besonderer Wichtigkeit ist der erste Abschnitt, welcher Belehrungen und Fingerzeige für die Zeit der Bestellung, des Baues und der Abnahme der Anlage bringt. Dann folgt eine kurze Einführung in die Grundbegriffe der Elektrotechnik, ferner kurze Erläuterungen des Baues und der Wirkungsweise der elektrischen Maschinen und Motoren, der Umformer, Akkumulatoren, Bogen- und Glühlampen. Hierbei wird auf die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Lampenarten hingewiesen und besonders auch die Kosten der Beleuchtung in anschaulicher Weise dargestellt. Zwei weitere Kapitel behandeln die Leitungen nach Material, Schaltung, Montage und vorkommenden Fehlern und die verschiedenen gebräuchlichen Hilfsapparate. Zum Schluß wird auf die Gefährlichkeit hoher Spannungen und auf das Verhalten bei dadurch hervorgerufenen Unglücksfällen eingegangen.

Das Werkchen zeichnet sich durch klare, allgemein verständliche Darstellung, deutliche Hervorhebung des Wesentlichen und reiche Sachkenntnis aus, insbesondere Kenntnis der häufiger vorkommenden Störungen und sonstigen Schwierigkeiten. Es wird seinen Zweck, den Laien, soweit als es wünschenswert und nützlich ist, in den in Rede stehenden Gegenstand einzuführen, so gut erreichen, als dies bei der Eigenart des Stoffes möglich ist. Ein kleiner Irrtum sei zur Berichtigung bei der nächsten Auflage hervorgehoben: Seite 91, letzte und vorletzte Zeile muß es „Wattstunden" statt Watt und „mit 1000 multipliziert" statt durch 1000 dividiert heißen. Die zahlreichen, meist eigens für das Buch, und zwar recht geschickt gezeichneten Abbildungen fördern das Verständnis ganz erheblich. Die Anschaffung kann jedem, der eine elektrische Starkstromanlage besitzt oder sich anschaffen will, nur empfohlen werden. *C. Heim.*

Für die Schriftleitung verantwortlich: Dr. C. Wolff, Hannover.

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: Professor **W. Schleyer** und **O. Taaks,** Königl. Baurat.

Jahrgang 1908. Heft 4 u. 5.
(Band LIV; Band XIII der neuen Folge.)

Erscheint jährlich in 6 Heften.
Jahrespreis 22,60 Mark.

Georg Heinrich Grotefend †.

Am 4. März 1908 ist zu Hannover der Ober- und Geheime Baurat Grotefend, Ehrenmitglied des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover, im Alter von 85 Jahren nach einem langen arbeitsreichen Leben zur ewigen Ruhe eingegangen. Mit ihm hat uns wieder einer der Männer verlassen, deren geistiger Schaffenskraft wir die Anfänge der Entwicklung des deutschen Eisenbahnwesens verdanken.

Am 15. Januar 1823 zu Hannover als Sohn des Gymnasial-Direktors Grotefend, des berühmten Entzifferers der Keilschrift, geboren, legte er 1841 die Reifeprüfung ab, besuchte dann die polytechnische Schule zu Hannover und trat im Oktober 1843 als Techniker beim Neubau der Linien Hannover-Braunschweig und Lehrte-Hildesheim ein, wo er 1844 zum Bauführer ernannt wurde.

1846 wurde er zum Neubau Wunstorf-Bremen versetzt, wurde 1847 Hilfsarbeiter der Betriebsinspektion Hannover und legte 1852 die Staatsprüfung als Eisenbahn-Baukondukteur ab, als welcher er Vorstand der Betriebsinspektion Emden wurde. Hier wurde er 1860 zum Betriebsdirektor ernannt und in dieser Eigenschaft 1864 nach Hannover versetzt.

1867 erfolgte seine Versetzung nach Bromberg und die Ernennung zum Regierungs- und Baurat, 1872 zum vortragenden Rat der Eisenbahnabteilung des Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, von wo er noch in demselben Jahre als technisches Mitglied zur Direktion der oberschlesischen Eisenbahn in Breslau überging. 1874 erhielt er den Charakter als Geheimer Regierungsrat, 1880 wurde er zum Oberbaurat ernannt und als solcher Abteilungsvorstand, in welcher Stellung 1889 seine Versetzung nach Altona erfolgte.

1894 konnte er in völliger Frische die fünfzigjährige Wiederkehr des Tages seines Eintrittes in den Staatsdienst feiern, worauf er 1895 den Charakter als Geheimer Baurat mit dem Range eines Rates III. Klasse erhielt und zur Disposition gestellt wurde. Nach seiner Heimat Hannover zurückgekehrt, trat er 1900 endgültig in den Ruhestand, in dem ihm eine Reihe von wohlverdienten Jahren ruhigen Lebensgenusses im Kreise der Seinigen beschieden war.

Von zahlreichen, ihm gewordenen Auszeichnungen nennen wir die Verleihung des preußischen Kronenordens II. Klasse, des preußischen Roten Adlerordens III. Klasse mit der Schleife, des Komthurkreuzes des mecklenburgischen Greifenordens, des österreichischen goldenen Verdienstkreuzes für Truppenbeförderungen im Jahre 1851, des preußischen Roten Adlerordens IV. Klasse für Truppenbeförderungen 1866, des russischen St. Annenordens III. Klasse und die Ernennung zum Ehrenmitgliede des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover 1907, dem er im Beginne seiner Laufbahn während seiner amtlichen Tätigkeit im Königreich Hannover einen großen Teil seiner freien Zeit in opferfreudigster Weise gewidmet hat.

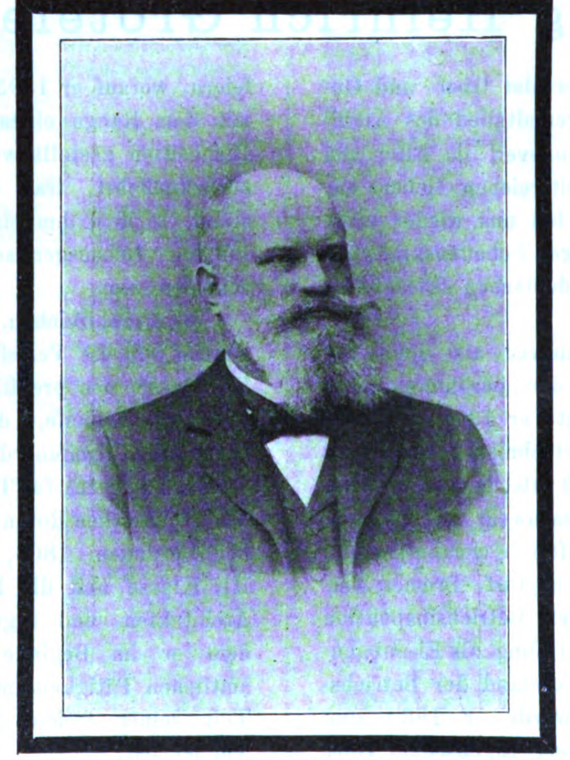
Mit wehmütigem Gedenken an die schaffensfreudigen und reizvollen Zeiten der Entstehung unsrer Eisenbahnen haben wir nun wieder einer der letzten Stützen dieser, die Grundlagen unsres heutigen Verkehrswesens schaffenden Zeit die letzte Ehre erwiesen. Ueber das Grab hinaus zeugen die großen Werke der Fachgenossen jener Zeit durch ihre segensvolle Wirkung noch heute von ihrer Tüchtigkeit und ihrem großzügigen Streben. An hervorragender Stelle wird auch Grotefends Name unter ihnen in ehrendem Gedenken fortleben. Wie sein Vater, so hat auch er sich durch erfolgreiche Arbeit an der Förderung deutschen Wesens einen bleibenden Denkstein gesetzt.

Adolf Prüsmann †.

Am 8. Juni verschied in St. Petersburg, wohin er zur Teilnahme am internationalen Schiffahrtskongreß entsandt war, nach kurzer Krankheit der Oberbaurat Prüsmann, Vorsitzender der Kanalbaudirektion in Hannover. Mit ihm haben wir einen unsrer bedeutendsten Wasserbautechniker verloren.

Adolf Prüsmann wurde am 6. Januar 1854 als Sohn des Obermaschinenmeisters Prüsmann in Hannover geboren. Seine erste berufliche Ausbildung genoß er als Baueleve bei dem Wasserbauinspektor Pietsch in Minden, der schon damals die hervorragende technische Begabung des jungen Fachgenossen erkannte. Nach Ablegung der ersten Staatsprüfung war Prüsmann als Bauführer auf der Insel Borkum beim Bau des Leuchtturms und der Uferschutzwerke, danach beim Bau des Ems-Jade-Kanals tätig. Die Vorbereitung zur Baumeisterprüfung unterbrach er, um in der Küddow auf abgelegener Baustelle unter schwierigen Verhältnissen ein Trommelwehr zu bauen, das später für andre Ausführungen vorbildlich geworden ist. Nachdem er im Jahre 1883 die Baumeisterprüfung bestanden, hat er sich vielseitig bei einer Reihe hervorragender Entwurfsarbeiten und Bauausführungen betätigt. Zuerst nahm er an der Ausführung der Mainkanalisierung, sodann bei der Entwurfsbearbeitung zur Kanalisierung der Mosel teil. Während der darauffolgenden Beschäftigung beim Bau des Dortmund-Ems-Kanals stellte er den ersten Entwurf zum Hebewerk bei Henrichenburg auf und trat danach in seine Haupttätigkeit, die Entwurfsbearbeitung zum Mittellandkanal ein. Während der nun folgenden fünf Jahre leitete er die Wasserbauinspektion Ruhrort, wurde aber in dieser Zeit wiederholt in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten berufen und mehrfach anderweit mit besondern Aufträgen betraut. Nach einem dreijährigen Aufenthalt in Wien als technischer Attaché der Deutschen Botschaft wurde er am 1. April 1906 an die Spitze der Kanalbaudirektion in Hannover gestellt. Prüsmanns Hoffnung, den Bau des Mittellandkanals als sein eigentliches Lebenswerk zu Ende zu führen, ist nicht in Erfüllung gegangen. Jäh hat der Tod der Schaffenskraft des rastlos tätigen Mannes ein Ziel gesetzt.

An Prüsmann hat die Wasserbautechnik einen schweren Verlust erlitten, der weit über die Grenzen unsers Weltteils hinaus empfunden wird. Ein Techniker von Geblüt, verfügte er bei schneller Auffassung und sicherem Urteil über eine nie versagende Arbeitskraft, die ihn selbst wenige Tage vor seinem Tode nicht verließ. Mit ihm ist aber auch eine Persönlichkeit aus dem Leben geschieden, die in seltener Weise mit hervorragendem Wissen und Können die Eigenschaften einer vortrefflichen Menschennatur verband. Durch den frühen Tod seines Vaters schon als Schüler zur Selbständigkeit gewöhnt, war er stets ein Muster ernster strenger Pflichterfüllung, dabei von schlichter Vornehmheit und abhold jedem Schein. Wie er bei ernster Arbeit sein ganzes Ich zum Gelingen des Werkes einsetzte, so war das Band, das ihn mit seinen Familienangehörigen verknüpfte, ein festes und inniges. Seine zweite Mutter, die nun an seinem Grabe trauert, verehrte er mit der ganzen Liebe und Fürsorge eines dankbaren Sohnes. War er dem Freunde ein stets zuverlässiger Berater, so verscheuchte er in Stunden der Muße aus dem Kreise der Genossen den Ernst des Amtes und die Sorgen um das Dasein durch Frohsinn und gesunden Humor.



Adolf Prüsmann.

Obgleich Prüsmann einen eignen Herd nicht gegründet hat, so besaß er doch einen ausgeprägten Sinn für das Familienleben. Wo immer er im häuslichen Kreise erschien, zog Behaglichkeit ein, und ungern sahen Alt und Jung den Gast wieder scheiden.

So betrauern nicht nur die Fachgenossen, sondern alle, die ihn kannten, den Tod dieses hochbegabten Mannes. Ein edler Mensch ist mit ihm zu Grabe gegangen; ein echter, ganzer Mann, stets treu sich selbst und seiner Pflicht. Seine Werke und die Liebe, die er sich erworben hat, sichern ihm ein bleibendes Andenken. Er war der Ehren wert, die man ihm gab. *M.*



Bauwissenschaftliche Mitteilungen.

Wildbachverbauung im Wehlener Grunde.

Im Mai und im Juli 1906 sind in der sog. Sächsischen Schweiz, hauptsächlich bei Wehlen, Rathewalde, Thürmsdorf, Struppen und Vogelgesang, durch Wolkenbrüche bedeutende Hochwasserschäden entstanden, die zu Wildbachverbauungen Anlaß gegeben haben.

Besonders stark waren die Verheerungen in dem in Stadt Wehlen in das Elbtal mündenden engen und tiefeingeschnittenen Wehlener Grunde.

Das reich gegliederte, größtenteils bewaldete **Zuflußgebiet** des Wehlener Grundbaches (Abb. 1 und 2) umfaßt 10,4 ^{qkm} und liegt mit Ausnahme des Hutberges im obern Quadersandstein (s. H. B. Geinitz, das Quadergebirge oder die Kreideformation in Sachsen, und die Erläuterungen zu Bl. 84 der geologischen Karte des Königreichs Sachsen); der bis zu 396 ^{m} über Normal-Null aufsteigende Hutberg besteht aus stark zerklüftetem und zerdrücktem Granit und bildet den höchsten Punkt des Zuflußgebietes, während der tiefste an der Elbe auf + 110 ^{m} Normal-Null liegt.

Die Quelle des im Oberlaufe Waldflüßchen genannten Wehlener Grundbaches liegt am Südhange des Hutberges auf 330 ^{m} über Normal-Null. Der Bachlauf ist 6,295 ^{km} lang, sein **Durchschnittsgefälle** beträgt also

$$\frac{220}{6290} = 1:28{,}6;$$

die Gefälle einzelner Strecken weichen hiervon bedeutend ab (s. Abb. 3).

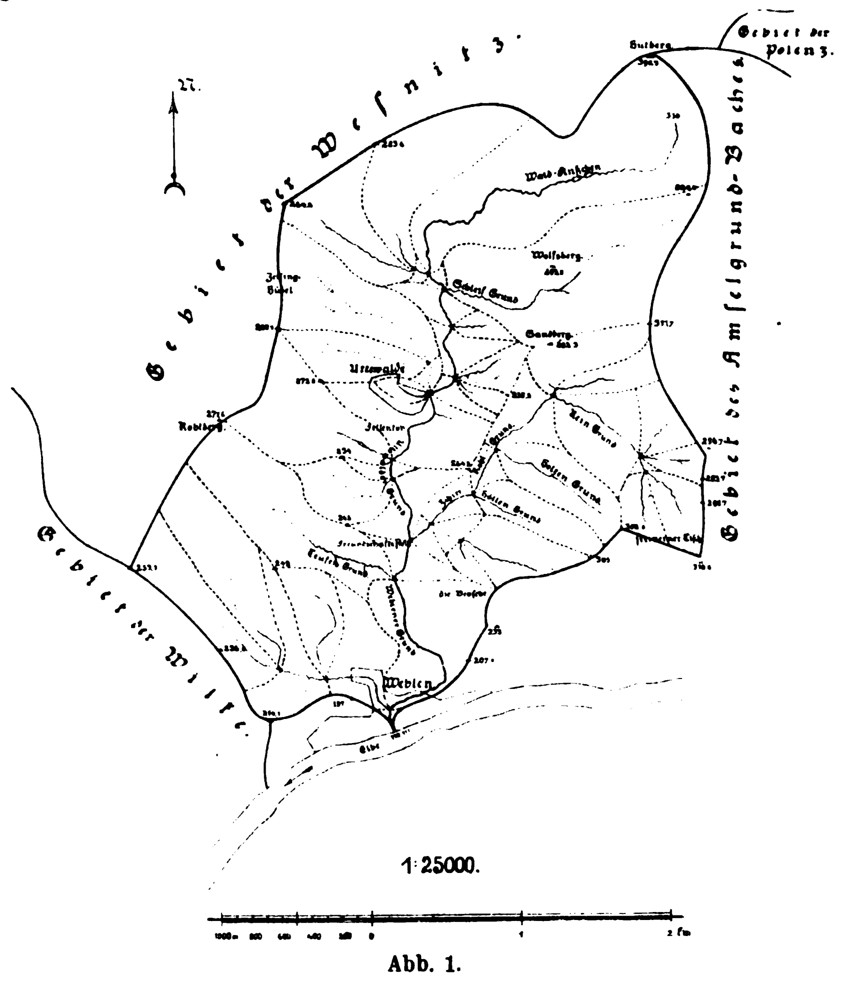


Abb. 1.

Die **Niederschlagshöhe** bei dem Wolkenbruche am 6. Juli 1906 ist an der dem Zuflußgebiete des Wehlener Grundbaches im Zuge des Unwetters zunächst gelegenen Regenmeßstelle in Königstein zu 142,1 ^{mm} gemessen worden, am Tage vorher sind 13,2 ^{mm}, weiter vorher, bis zum 28. Juni zurück, keine Niederschläge gefallen (am 7. Juli 0,5 ^{mm}, am 8. Juli 4,9 ^{mm}).

Die nach dem Wolkenbruche im Wehlener Grunde abgeflossene **größte Wassermenge** ist zu ungefähr 7 $^{cbm}/_{sec}$ bei der Brücke B (Abb. 4) ermittelt worden.

Die Sohle des Bachlaufes besteht teils aus zerklüftetem Felsen, teils aus Felstrümmern. Der Untergrund ist so durchlässig, daß der Bach mitunter wochen-, ja monatelang kein Wasser führt.

Bei den Wolkenbrüchen von 1906 ist die untere, 820 ^{m} lange Strecke, in der die größte Wassermasse mit starkem Gefälle (Abb. 5 und 6) abzuführen war, am meisten verheert worden. Sie beginnt an einer zutage liegenden Felsbank A beim Teilpunkte 5470, fällt bis zum Elbe-Niedrigwasser 44,5 ^{m} ab, ist also durchschnittlich 1 : 18,5 geneigt; noch stärker — 1 : 14,5 — ist die Neigung der Teilstrecke von A bis zur Brücke B (s. Abb. 4 und 5). Die Verbauung dieser besonders bemerkenswerten Strecke soll hier beschrieben werden.

Die Bachstrecke A—B war schon vor 1906 streckenweise durch Ufermauern eingefaßt, die teils dem Fuß der Talhänge als Schutz, teils einer durch den Grund führenden Forststraße als Stütze dienten, und hat meist 4 bis 4,5 ^{m} Sohlbreite. An einigen Stellen tritt mehr oder weniger fester, mitunter stark zerklüfteter Fels zutage, vorwiegend aber besteht die Bachsohle aus Sandsteintrümmern. Vor 1906 war die Sohle fast ganz unbefestigt, nur an einigen Stellen war versucht worden, sie durch hölzerne Querschwellen zu sichern, die aber nie lange Bestand hatten, sondern immer bald unterwaschen und weggerissen wurden.

Die Strömung wälzte sich, die Sohle vertiefend, in dem unregelmäßigen Bachbett von einem Ufer zum andern und so kam es, daß bei den Hochfluten von 1906 die Ufermauern nach Unterwaschung ihrer Gründungen streckenweise einstürzten, die durch den Grund führende Straße teils stark beschädigt, teils zerstört wurde, das steile Ufergelände aber an einigen Stellen, seiner Stütze beraubt, abrutschte. Zwei zu enge, in ungünstiger Richtung angelegte Brücken unterstützten die Zerstörung mit großem Erfolge. In Stadt Wehlen fiel der Hochflut auch ein Haus zum Opfer; die weggerissenen schweren Massen lagerten sich teils im Bachbett, teils in der Elbe ab, aus der sie durch Bagger und Steinhebevorrichtungen beseitigt werden mußten.

Aus den Ursachen der Verheerung, soweit sie der Bachlauf verschuldet hatte, ergaben sich die Mittel zur Sicherung der Bachstrecke:

1. Verminderung des Bachgefälles und Sicherung der soweit als nötig zu räumenden Bachsohle durch Einbau von gemauerten Stufen.

Hierbei war der Sohle zwischen den Stufen dasjenige Gefälle zu geben, bei dem sie den Angriffen der Hochwasserströmung widerstehen kann.



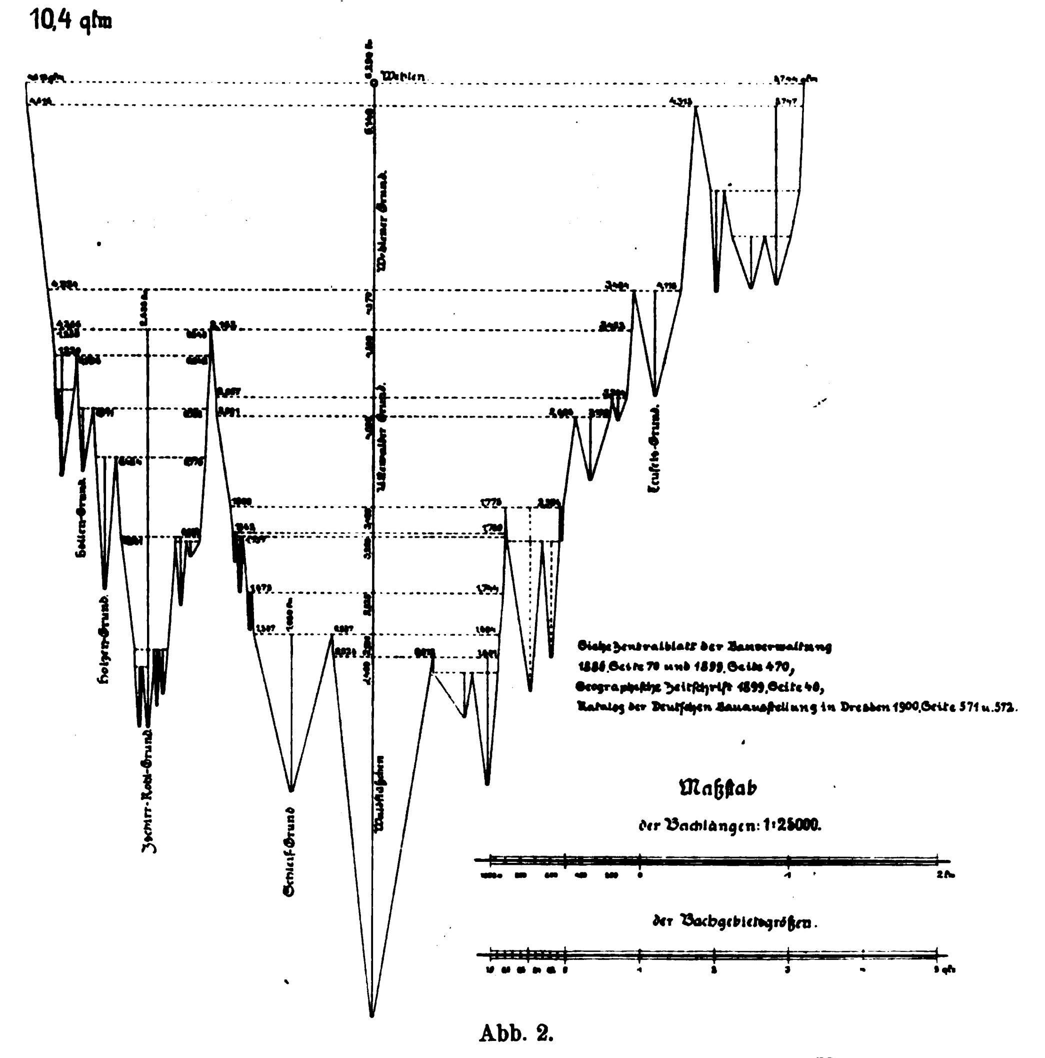
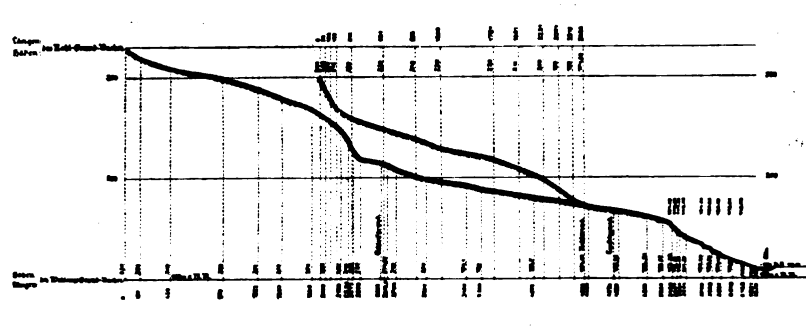


Abb. 2.



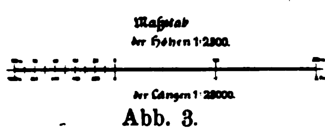


Abb. 3.

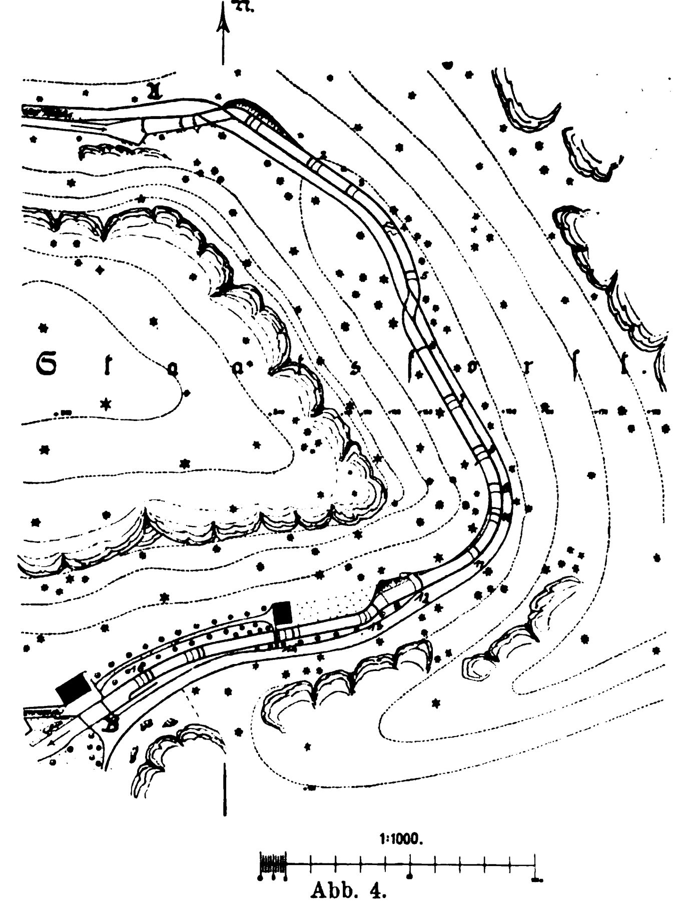


Abb. 4.

2. Verhinderung des Hin- und Herwälzens der strömenden Wassermassen.

3. Wiederherstellung und Neubau von Ufermauern auf sicherer Gründung.

4. Erweiterung zweier Brücken zwischen *A* und *B*.

Zu 1. Beobachtungen ergaben, daß die Trümmermassen auf der Bachsohle dem Wasserangriff meist in Neigungen bis zu 1 : 40 widerstanden hatten, an manchen Stellen dagegen erst in der Neigung von rd. 1 : 100.

Hieraus und aus der Bedingung, daß die Hochwassermenge des Straßenverkehrs wegen nicht aus dem Bachbett heraustreten soll, ergaben sich nach dem Längsschnitt Höhe und Entfernung der Stufen.

Zu 2. Um dem Hin- und Herwälzen des Hochwassers entgegenzuarbeiten, erhielt die Krone der Stufenmauern

ebenso wie die Bachsohle die Form einer Mulde mit $^1/_{10}$ Stich (Abb. 8, 9, 10, 11).

Zu 1. und 2. Die Stufen haben verschiedene Formen erhalten. Wo Fels auf genügende Länge zutage tritt, war nur eine einfache Quermauer (I in Abb. 7) nötig. Wo aber die Sohle nicht genügend fest war, ist sie unterhalb (mitunter auch oberhalb) der Staustufe auf einige Meter Bachlänge durch Beton gesichert worden, um Auskolkungen zu verhüten. Zum Schutze des Betons gegen die über die Stufe stürzenden Wassermassen und Steintrümmer ist bei den mehr als 0,5 m hohen Stufen auf die

Zu 2. und 3. Das Mauerwerk der Stufen und Ufermauern besteht aus festem lagerhaften Sandstein in Zementmörtel. Um den Erddruck nicht unmittelbar auf die Ufermauern wirken zu lassen und zur Entwässerung der gestützten Bodenmassen ist zwischen den neu hergestellten Ufermauern und ihrer Hinterfüllung eine wenigstens 0,3 m starke Steinpackung angebracht worden.

Zu 4. Die zwei aus Eisen und Beton erbauten Brücken haben 10 qm Durchflußöffnung erhalten.

Der Bau im Staatsforstrevier ist nach den Angaben und unter der Leitung des Unterzeichneten, unter Beihilfe des ihm

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

Hälfte der Betonlänge ein 0,3 m starkes Sandsteinpflaster in Zementmörtel angebracht worden. Ferner ergab sich die Notwendigkeit, die Betondecke an ihrem untern Ende durch eine 0,9 m hohe Schwelle aus Beton und Mauerwerk gegen Unterwaschung zu sichern.

Die in den Abb. 7, 8 und 9 dargestellte Pflasterschwelle auf der Betondecke oberhalb der Stufe ist dort, wo die Sohle locker war, nachträglich hergestellt worden, um das Sohlgefälle oberhalb genügend zu ermäßigen, weil Sohlvertiefungen eingetreten waren.

zur Ausbildung überwiesenen Regierungsbauführers Schreiber (der Dringlichkeit wegen ohne Entwurf) durch die Unternehmer Baumeister Berndt und Kolditz (zuletzt Baumeister Kürbis) in Dresden ausgeführt worden und hat sich bisher vollkommen bewährt. Bei einem starken Hochwasser am 13./14. Juli 1907 ist kein einziger Stein aus dem Bau gelöst worden; nur an den Betonsohlen sind einige geringfügige Schäden entstanden, die meist auf Mängel der Herstellung, herbeigeführt durch Wasserandrang und Frost, zurückzuführen waren und mit geringen Kosten ausgebessert werden konnten.



Die Niederschlagshöhen bei diesem Hochwasser betrugen:

am 10. Juli	. . . .	0 mm,
„ 11. „	. . . .	32,4 „ ,
„ 12. „	. . . .	0,5 „ ,
„ 13. „	. . . .	65,5 „ ,
„ 14. „	. . . .	16,5 „ ,
„ 15. „	. . . .	0 „ ,
zusammen	. .	112,9 mm in vier Tagen.

Schnitt a-b.

15. Stufe.

1:50.

Abb. 8.

Im Herbst 1907 ist die Strecke von der Brücke B bis zur Elbe in ähnlicher Weise wie die Strecke $A-B$ verbaut worden.

Die Strecke $A-B$ hat rd. 40000, die Strecke von B bis zur Elbe rd. 16000 M. gekostet.

Der Bauaufwand ist nicht hoch im Verhältnis zu den durch den Bau geschaffenen Vorteilen: Sicherung des öffentlichen Verkehrs im Wehlener Grunde, Sicherung der Stadt Wehlen und Verringerung der Geschiebeführung nach der Elbe.

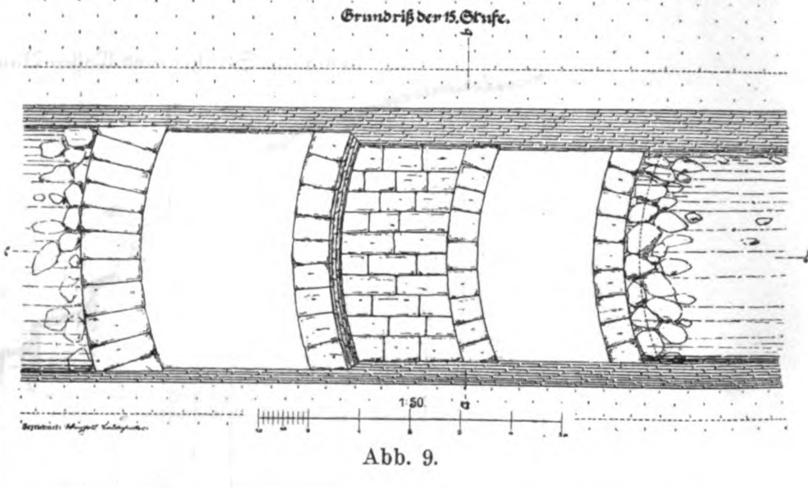
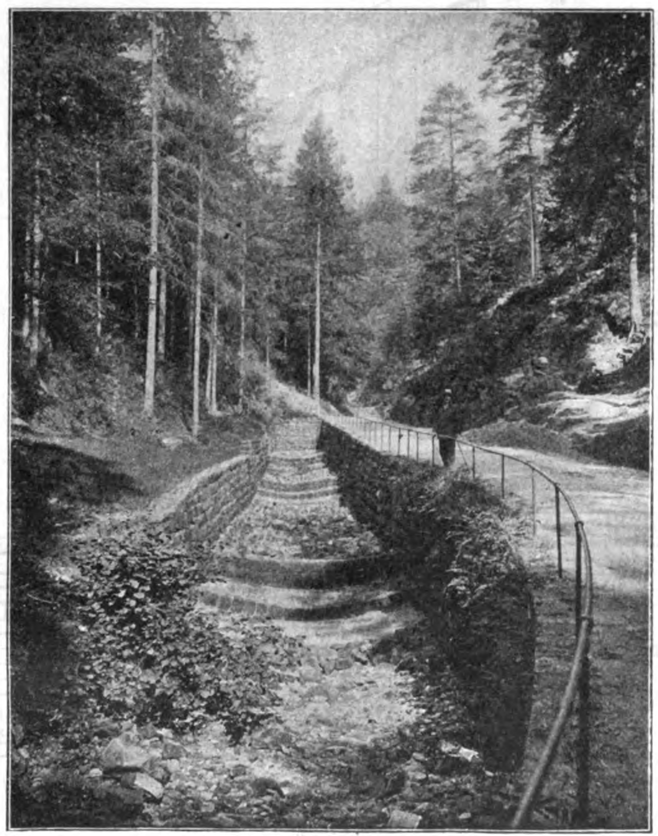
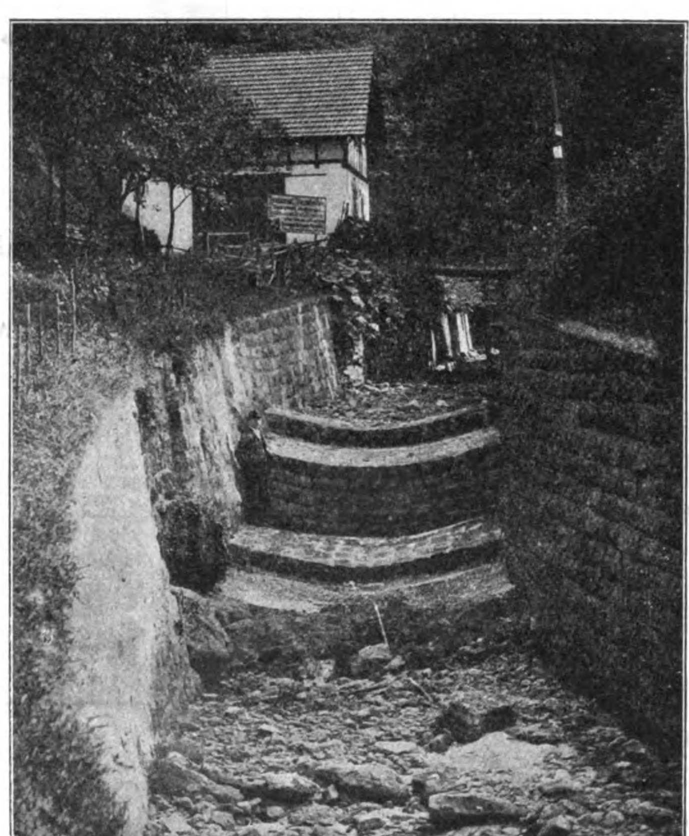


Abb. 9.



6., 7. und 8. Stufe. Abb. 10. Aufgen. Sept. 1907 vom Verfasser.



15. Stufe. Abb. 11. Aufgen. Sept. 1907 vom Verfasser.

Die Arbeiten im Staatsforste sind am 7. September 1906 begonnen und in der Hauptsache am 29. April 1907 vollendet worden. Im September 1907 sind bei ganz trocknem Bachbett noch geringe Vollendungsarbeiten ausgeführt worden, die bis dahin wegen Wasserandranges nicht ausgeführt werden konnten (unterer Abschluß der Abschußböden, Abb. 7).

Das Landschaftsbild des schönen Wehlener Grundes, der den Hauptzugangsweg zur bekannten „Bastei" bildet, hat, wie die Lichtbilder zeigen, durch den Bau nicht gelitten.

Pirna bei Dresden, im April 1908.

O. B. Stecher, Finanz- und Baurat.

Ueber den Begriff der Deformationsarbeit.

Von Professor Dr. J. Weingarten in Freiburg i. B.

In seiner Abhandlung: „Ueber statisch unbestimmte Fachwerke und den Begriff der Deformationsarbeit" (pag. 98, Heft 1, 1908 d. Z.) hat Herr Professor Dr. J. J. Weyrauch auch meines Aufsatzes „Ueber die Wirkung der ungleichen Erwärmung auf elastische Körper" gedacht. Dem verdienten Forscher ist es offenbar entgangen, daß mein Aufsatz nicht beabsichtigte, neue Resultate zu bringen, sondern von der allgemeinen Elastizitätstheorie ausgehend Begriffe zu klären, die in technischen Anwendungen zur Geltung gelangen.

Ein solcher ist der Begriff der Deformationsarbeit.

Unter Deformationsarbeit wird, auch nach Herrn Professor Dr. Weyrauch, diejenige Arbeit verstanden, die zur Ueberwindung der innern Kräfte erforderlich ist, und durch äußere Kräfte geleistet wird.

Während des Deformations-Vorganges, welcher einen elastischen Körper nach kürzerer oder längerer Zeit in eine bestimmte Endlage überführt, in der er im Gleichgewicht beharrt, sind die Körperteile in Bewegung und ist der Vorgang selbst nach den Gesetzen der Bewegung elastischer Körper zu beurteilen. Bei dieser Beurteilung sind die Verschiebungskomponenten u, v, w eines bewegten Teilchens, deren dauernde Kleinheit vorausgesetzt wird, Funktionen von vier Variablen, den rechtwinkligen Koordinaten x, y, z desselben und der Zeit t, zu welcher es betrachtet wird.

Wir wollen zunächst nur isotrope feste elastische Körper betrachten, und uns der Laméschen Bezeichnungen bedienen.

Seien u, v, w, die Verrückungskomponenten eines Teilchens aus der neutralen Lage, ferner u_1 v_1 w_1 die Abkürzungen für $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{\partial v}{\partial x}$, $\frac{\partial w}{\partial x}$, ebenso u_2 usw. diejenigen für $\frac{\partial u}{\partial y}$ usw. usw. und bezeichne F die Größe

$$F = \frac{1}{2}\lambda(u_1 + v_2 + w_3)^2 + \mu(u_1^2 + v_2^2 + w_3^2) + \frac{1}{2}\mu([v_3 + w_2]^2 + [w_1 + u_3]^2 + [u_2 + v_1]^2),$$

welche in jedem Körperpunkt (x, y, z) zur Zeit t einen bestimmten Wert hat, schließlich noch J_t das Integral

$$J_t = \iiint F\,\partial x\,\partial y\,\partial z$$

ausgedehnt über den ganzen vom elastischen Körper erfüllten Raum.

Die auf ein Körperteilchen wirkenden Komponenten der äußern Kräfte seien durch X_t, Y_t, Z_t gegeben, gleichgiltig ob sie auf ein Raumteilchen oder auf ein Oberflächenelement angebracht gedacht werden; ihre Resultante sei P_t.

Die allgemeinen Bewegungsgleichungen für den elastischen Körper führen alsdann in bekannter Weise auf die Gleichung der lebendigen Kraft des Körpers, welche für den Zeitpunkt t durch L_t bezeichnet werde. Diese Gleichung lautet:

$$\Sigma\left(X_t\frac{\partial u}{\partial t} + Y_t\frac{\partial v}{\partial t} + Z_t\frac{\partial w}{\partial t}\right) - \frac{\partial J_t}{\partial t} = \frac{\partial L_t}{\partial t},$$

die Summe Σ über sämtliche Angriffsstellen erstreckt. Gibt noch Θ den Winkel an, welchen die Richtung der äußern Kraft P mit dem Wegelement

$$\partial s = \sqrt{\partial u^2 + \partial v^2 + \partial w^2}$$

bildet, so wird die vorstehende Gleichung die folgende Form annehmen:

$$\Sigma P_t \cos\Theta\,\partial s - \partial J_t = \partial L_t,$$

in welcher sich die Differentiationen ∂ nur auf eine Veränderung der Zeit t beziehen, und es folgt durch Integration nach der Zeit zwischen den Grenzen 0 und τ

$$\text{A)}\qquad \Sigma\int_{t=0}^{t=\tau} P_t\cos\Theta_t\,\partial s - (J_\tau - J_0) = L_\tau - L_0.$$

Man wende diese Gleichung auf den Fall an, daß ein in Ruhe befindlicher elastischer Körper aus seiner natürlichen Lage durch äußere Kräfte in einen gespannten Zustand versetzt werde, der schließlich dauernd beharren soll. Dies setzt voraus, daß am Schluß der Deformationsbewegung Ruhe eingetreten ist, und die äußern Kräfte gerade diejenigen Endwerte angenommen haben, welche zur Erhaltung des Gleichgewichts in der Endlage notwendig sind. Die Zeit t sei von dem Anfange der Deformation an gezählt, und es bezeichne τ die Zeit zu welcher der Deformationsvorgang beendigt ist. Alsdann werden in der allgemein gültigen Gleichung A) die Größen L_τ und L_0 gleich Null, da in den Zeitpunkten 0 und τ sämtliche Geschwindigkeiten verschwinden. Ebenso wird $J_0 = 0$, da für die zur Zeit 0 stattfindende natürliche Lage sämtliche Dehnungen und Winkeländerungen der Elementarvolumina Null sind. Es bleibt also nur die Gleichung:

$$\text{B)}\qquad \Sigma\int_{t=0}^{t=\tau} P_t\cos\Theta_t\,\partial s = J_\tau$$

bestehen. Die linke Seite derselben wird gebildet durch die Gesamtarbeit der äußern Kräfte während der Zeit τ des Deformationsvorgangs, während die rechte Seite durch ein Integral gegeben ist, das nur durch die Verschiebungskomponenten u_τ, v_τ, w_τ bestimmt ist, die den Körper in den Endzustand überführen, oder völlig bestimmt ist durch die Kraftkomponenten X_τ, Y_τ, Z_τ, welche an den Körperpunkten angebracht Gleichgewicht halten. Dieses Integral J_τ läßt sich bekanntlich durch identische Umformung auch in die Form setzen:

$$J_t = \frac{1}{2}\Sigma(X_\tau u_\tau + Y_\tau v_\tau + Z_\tau w_\tau),$$

welche ihm Clapeyron gegeben hat. Es wird allgemein in den technischen Schriften als „Deformationsarbeit" bezeichnet. Die Gleichung B) spricht folgenden Satz aus:

> Die Arbeit der äußern Kräfte, welche zur Herbeiführung einer bestimmten Deformation eines elastischen Körpers aufgewandt wird, ist stets ein und dieselbe, welches auch die Zeitdauer der Deformation sei und die Art und Weise wie die äußern Kräfte mit der Zeit veränderlich sind. Diese Arbeit ist durch die Endlage des Körpers, oder auch durch die in dieser Endlage Gleichgewicht haltenden äußern Kräfte vollständig bestimmt.

Diese Arbeit wird aufgewandt zur Ueberwindung der innern Kräfte. Man bezeichnet sie, oder den gleich großen Wert J_τ, in den technischen Werken allgemein als Deformationsarbeit.

In der Gleichung B) sind die äußern Kräfte P_t mit der Zeit beliebig veränderlich, nur die Endwerte P_τ sind bestimmt gegebene. Ebenso ist die Zeitdauer τ eine willkürlich anzunehmende oder zu gebende. In Wirklichkeit kann jede Veränderlichkeit der Kräfte und jeder Wert von τ eintreten.

Daß „eine ganz bestimmte Veränderlichkeit vorausgesetzt wird, die freilich in Wirklichkeit kaum jemals vorkommen wird" erscheint hiernach nicht begründet.

Ferner ist **nirgends** meinerseits von der Voraussetzung die Rede, „daß die angreifenden (äußern) Kräfte **während der Deformation** konstant seien". Ebensowenig liegt eine neue Spezies der Deformationsarbeit vor.

Die von mir gegebene Anwendung auf den Fall des Gleichgewichts unter gleichzeitiger Einwirkung ungleicher Erwärmung und äußerer Kräfte setzt allerdings voraus, daß es für das Gleichgewicht gleichgültig sei, ob diese Erwärmung besteht oder gewisse äußere Kräfte, welche sie ersetzen können, angebracht werden. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung ist aber zunächst bewiesen worden. Es handelt sich alsdann um diejenige **Deformationsarbeit**, welche dem gleichmäßigen Angriff der gegebenen äußern Kräfte und der Ersatzkräfte entspricht. Man kann diese Arbeit eine fingierte nennen, aber die Fiktion ist begründet.

Es bleibt mir noch übrig zu betonen, daß die Folgerungen, die aus der Formel B) nur für **isotrope** Körper abgeleitet wurden, auch für anisotrope homogene elastische Körper ihre Gültigkeit behalten. Man braucht nur statt der Funktion F die für den betreffenden Körper gültige homogene Funktion zweiten Grades der Dehnungen und Winkeländerungen zu benutzen, welche in der Theorie der Elastizität zum elastischen Potential führt. Die Clapeyronsche Formel

$$D = \frac{1}{2} \Sigma (X_\tau u_\tau + Y_\tau v_\tau + Z_\tau w_\tau)$$

bleibt **unverändert** gültig, wenngleich Clapeyron sie nur unter Voraussetzung der Isotropie bewies.

Von den vorstehenden Anwendungen des Satzes der lebendigen Kraft, **deren allgemeine Kenntnis ich voraussetzte**, habe ich schon im Archiv für Mathematik und Physik III, Reihe I, pag. 343 (1901) Gebrauch gemacht. Die tatsächlich von den Punkten des Körpers gemachten Verrückungen sind keineswegs die **Wege** dieser Punkte, und können zur Berechnung einer **dynamischen** Arbeit nicht ohne weiteres benutzt werden. Die Deformationsdauer wäre sonst **stets** unendlich klein.

Die Lukaskirche in Hannover.

Von K. Börgemann.

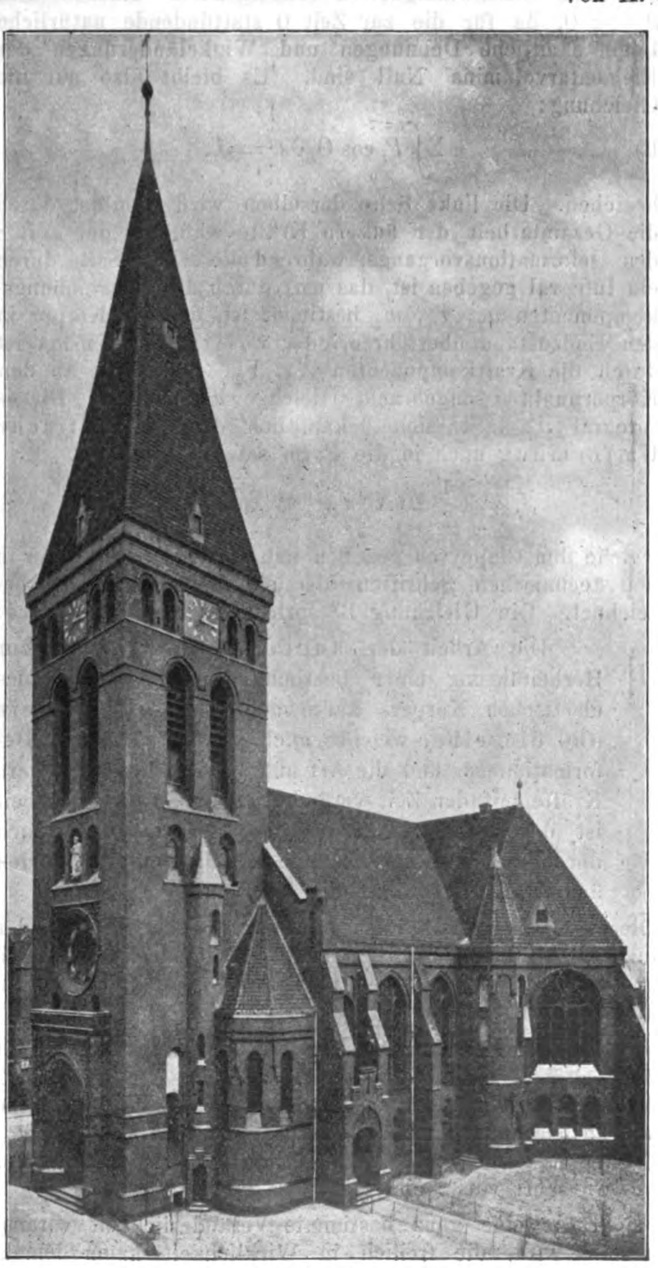


Abb. 1.

Vor nunmehr fast sieben Jahren wurde die von der Apostelkirchengemeinde erbaute Lukaskirche der Benutzung übergeben; zehn Jahre Vorbereitungs- und Bauzeit waren bis zur Fertigstellung verstrichen. — Eine lange Zeit, um einer bedürftigen Gemeinde eine zweite Kirche zu verschaffen! Zur Aufbringung der Baumittel waren Gnadengeschenke und Zuwendungen von Verwaltungen und Behörden erforderlich; deshalb wurde die Vorlage der Baupläne an diesen Stellen zu wiederholten Malen nötig und führte wegen Berücksichtigung der ausgesprochenen Forderungen und Wünsche auf Gestaltung des Bauwerks zu mehrfachen Bearbeitungen des Projektes. Die von dem Traditionellen abweichende Grundrißgestaltung stieß zunächst auf Widerspruch, der durch den Konsistorialbaumeister C. W. Hase scharf betont, in den weitern Instanzen zustimmend erhoben und lange festgehalten wurde. Erst allmählich wurden die Bedenken fallen gelassen.

Die Entwurfsvorlagen fanden im Jahre 1898 die Genehmigung der Abteilung für das Bauwesen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, ein allerhöchstes Gnadengeschenk von 40 000 M. wurde bewilligt; auch die Stadt Hannover gab einen Zuschuß von 40 000 M., der anfangs davon abhängig gemacht wurde, daß die Kirche in Sandstein ausgeführt werde, eine Bedingung, welche später fiel, da nur größte Sparsamkeit den Bau fördern konnte. Reiche Zuwendungen von den der Kirche Nahestehenden unterstützte die Gemeinde in der Fertigstellung des Baues, der unter dem Allerhöchsten Protektorat Ihrer Majestät der Kaiserin und Königin Auguste Viktoria zur Ausführung gebracht werden durfte.

Bei der Planung des Baues führte das Moment, daß der Schwerpunkt der Kirche im Chorraume mit dem Altar liege, sowie die berechtigte Bedingung, daß von allen Plätzen Altar und Kanzel gesehen werden sollen, erstens dazu, die Bankreihen so anzuordnen, daß sie diesen beiden Punkten zugewendet sind, sowie zweitens dahin, den Grundriß der Kirche unter diesem Gesichtspunkte organisch zu entwickeln. Aus diesen Gründen erschien es berechtigt, das rechteckige Querschiff einer Kreuzkirche aufzugeben und statt dessen, da es notwendig wurde, eine große Anzahl von Plätzen unmittelbar vor dem Chorraume zu schaffen, einen andern, den obigen Anforderungen genügenden Bauteil einzuschalten. Zu diesem Zwecke wurde dem Chorraume in der Längsachse der Kirche ein diagonal gestelltes Quadrat angefügt, dem sich in entgegengesetzter Richtung der Langhausbau in erforderlicher Ausdehnung

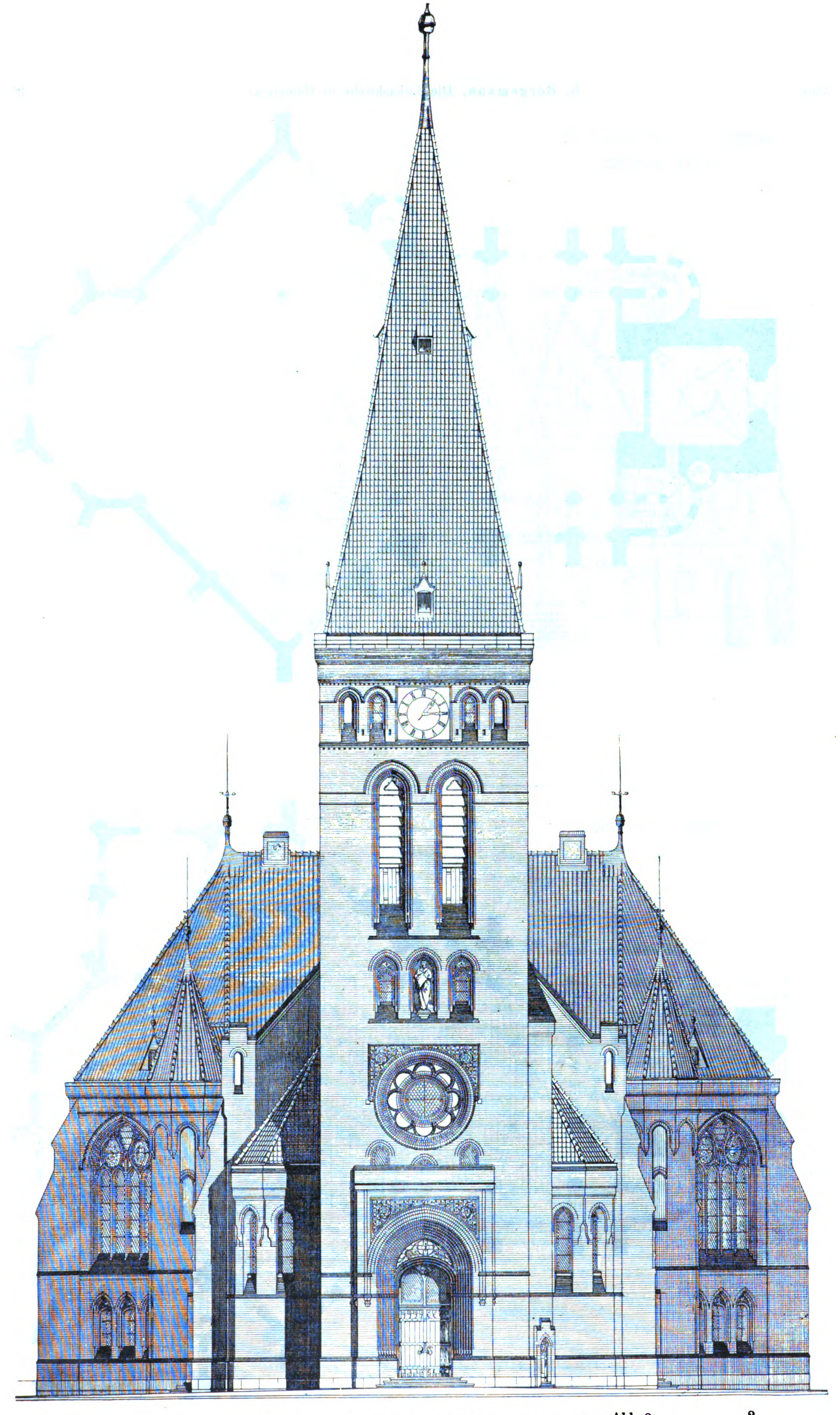


Abb. 2.

2

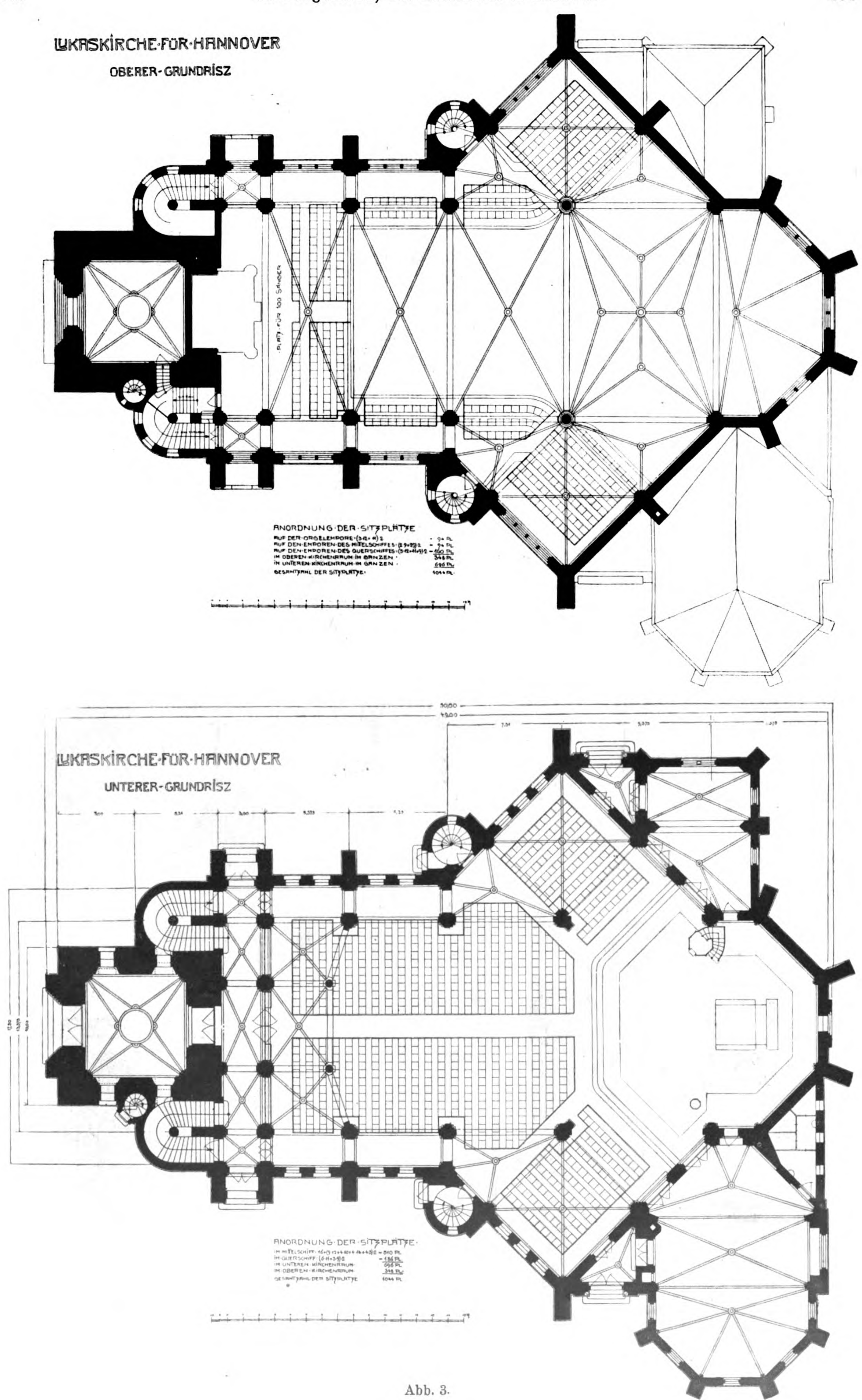
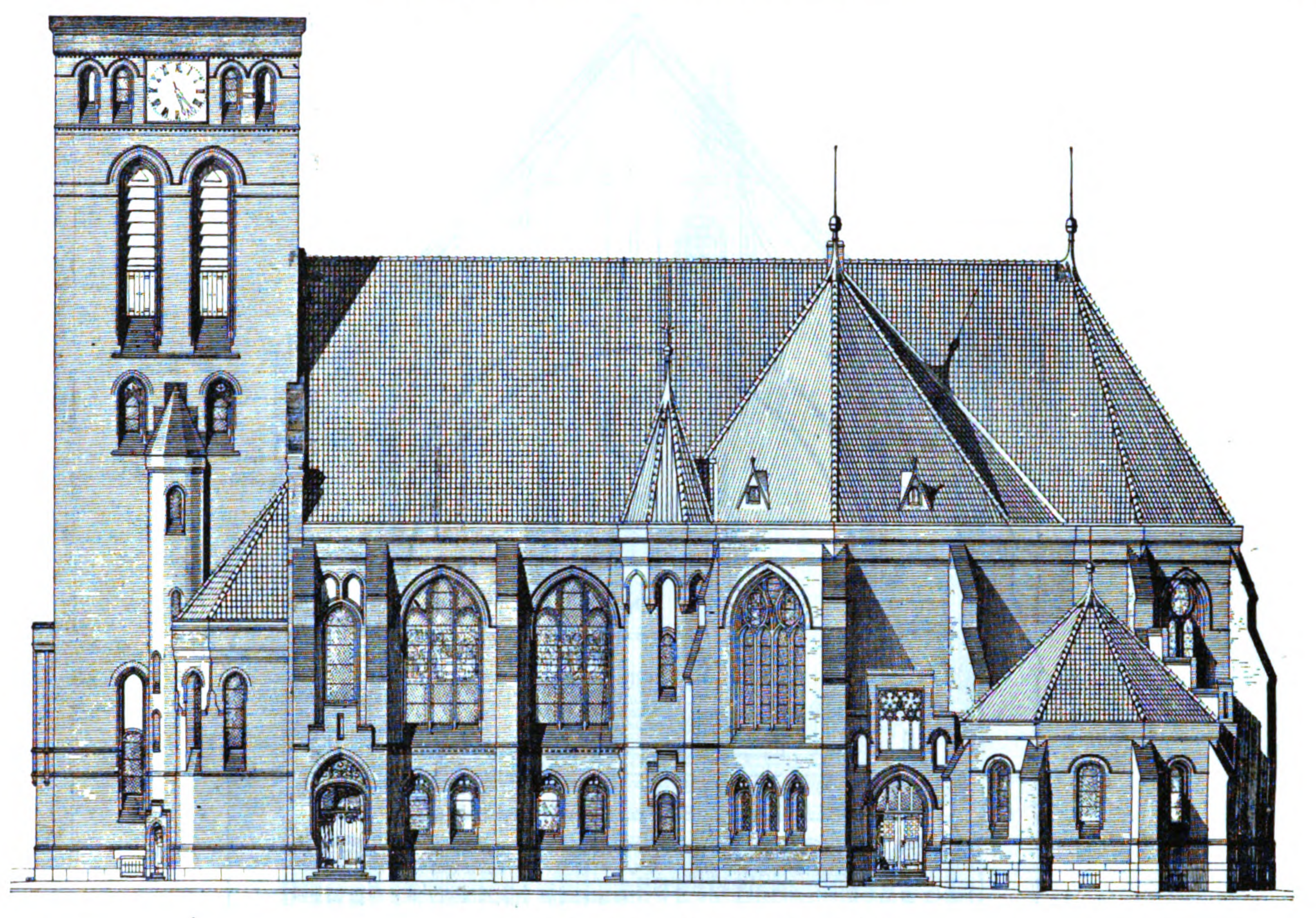

LUKASKIRCHE·FÜR·HANNOVER
OBERER-GRUNDRISZ
PLATZ FÜR 100 SÄNGER
ANORDNUNG·DER·SITZPLÄTZE
AUF DER·ORGELEMPORE·(3·12+11)2 = 94 PL.
AUF DEN·EMPOREN·DES·MITTELSCHIFFES = 94 PL.
AUF DEN·EMPOREN·DES·QUERSCHIFFES = 160 PL.
IM OBEREN·KIRCHENRAUM·IM GANZEN· 348 PL.
IN UNTEREN·KIRCHENRAUM·IM GANZEN· 696 PL.
GESAMTZAHL DER SITZPLÄTZE· 1044 PL.
LUKASKIRCHE·FÜR·HANNOVER
UNTERER-GRUNDRISZ
ANORDNUNG·DER·SITZPLÄTZE·
IM·QUERSCHIFF·(6·11+3·9)2 = 186 PL.
IM·UNTEREN·KIRCHENRAUM· 696 PL.
IM·OBEREN·KIRCHENRAUM· 348 PL.
GESAMTZAHL DER SITZPLÄTZE 1044 PL.

Abb. 3.



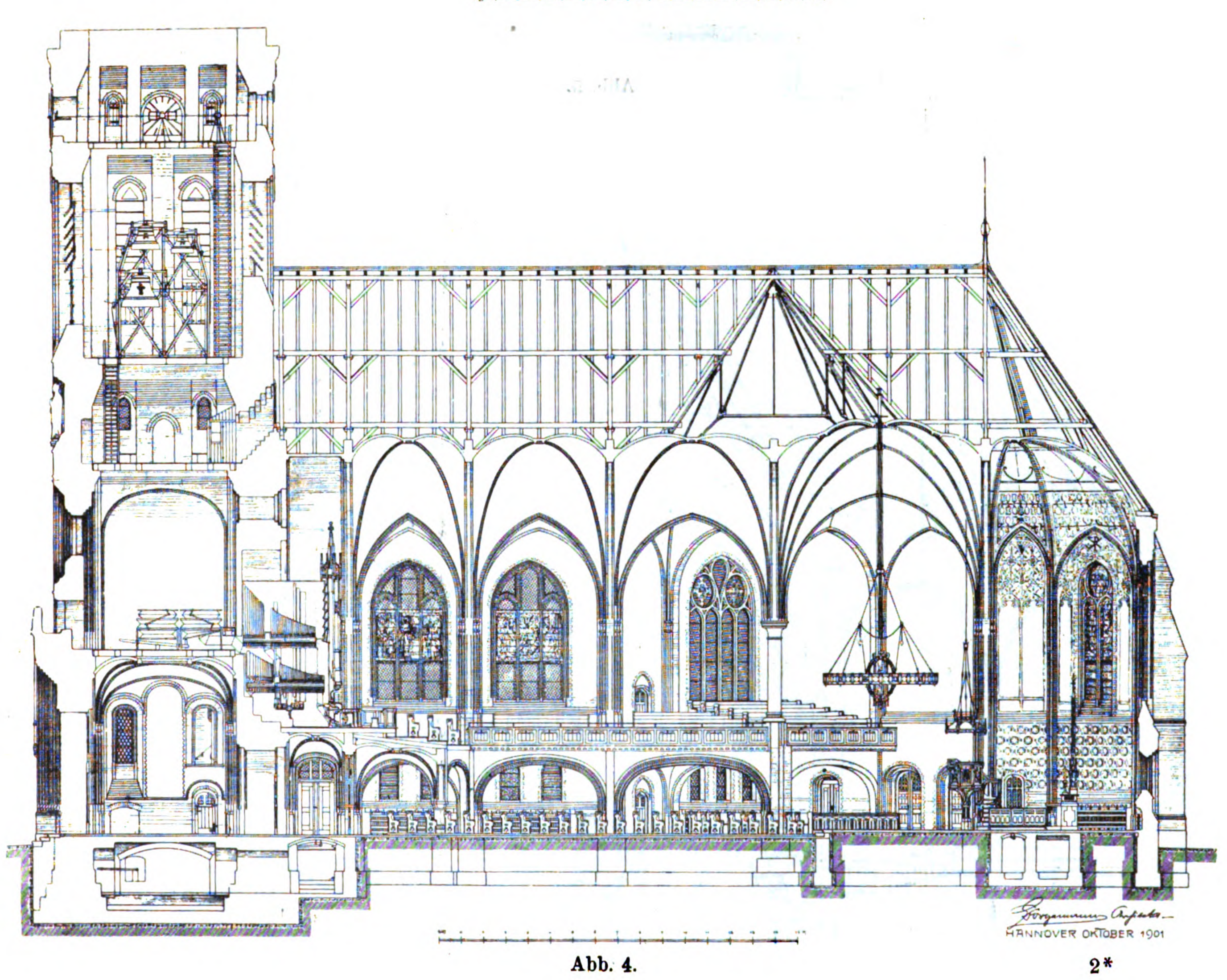


Abb. 4.

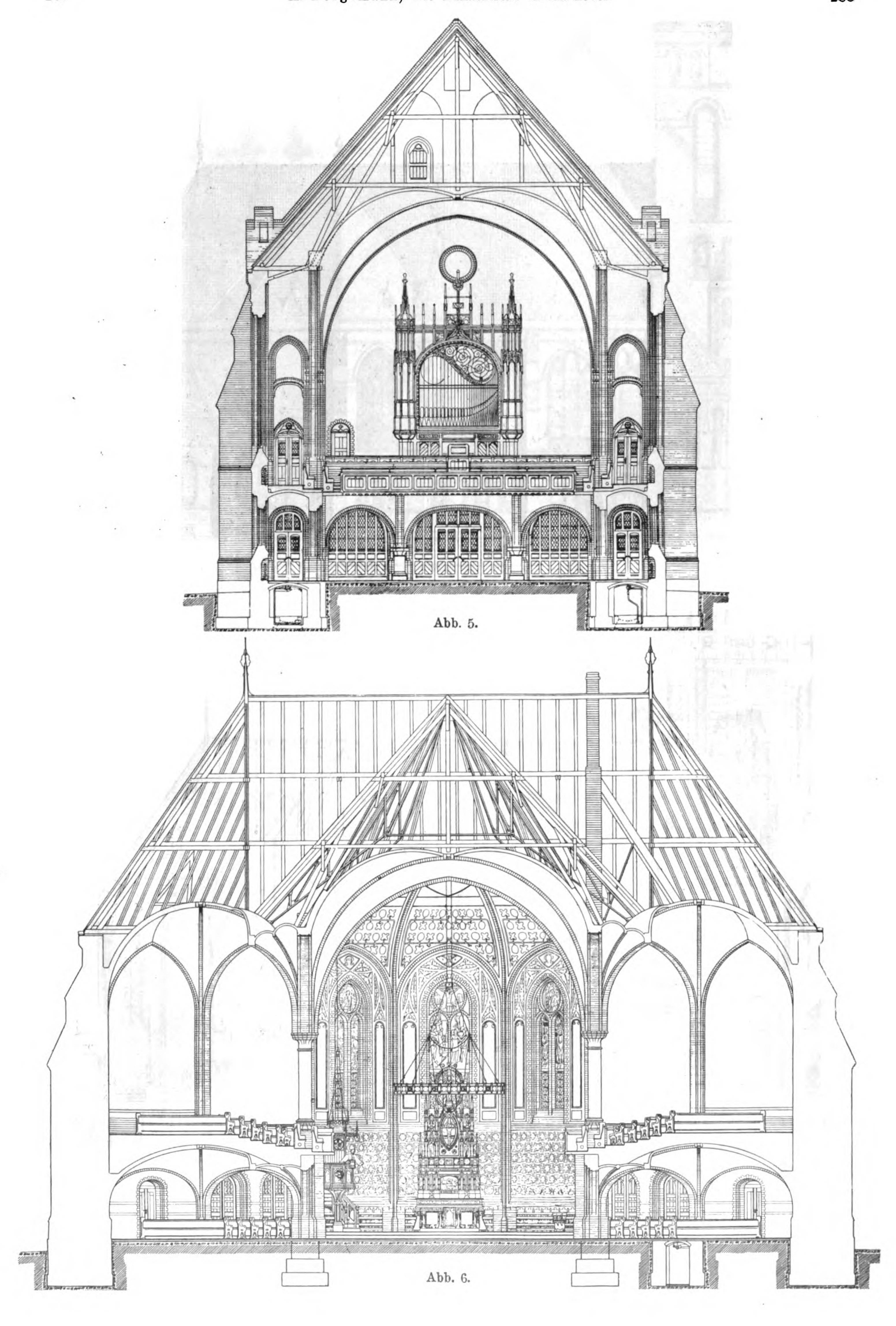


Abb. 5.

Abb. 6.

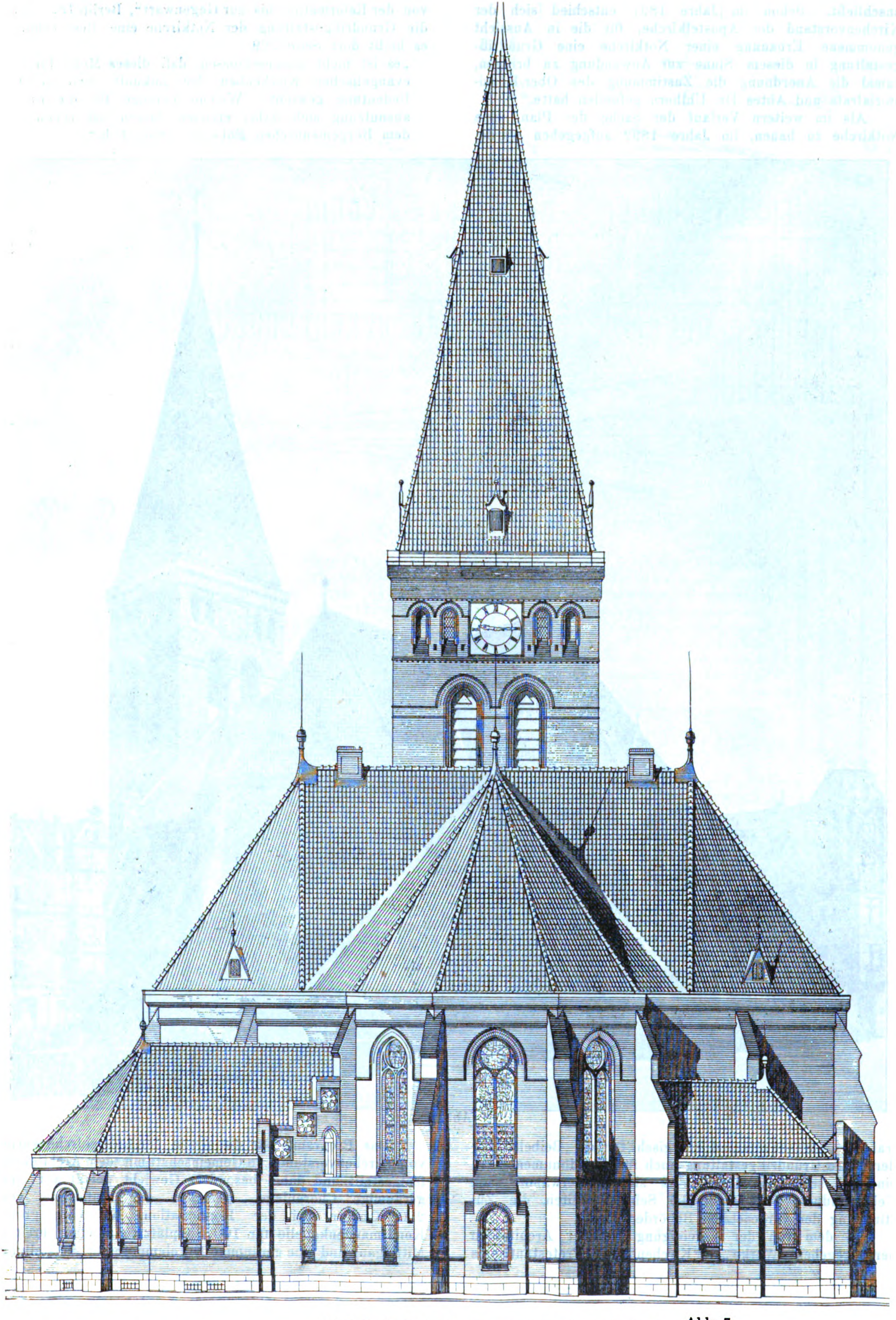


Abb. 7.

anschließt. Schon im Jahre 1891 entschied sich der Kirchenvorstand der Apostelkirche, für die in Aussicht genommene Erbauung einer Notkirche eine Grundrißgestaltung in diesem Sinne zur Anwendung zu bringen, zumal die Anordnung die Zustimmung des Ober-Konsistorialrats und Abtes Dr. Uhlhorn gefunden hatte.

Als im weitern Verlauf der Sache der Plan, eine Notkirche zu bauen, im Jahre 1892 aufgegeben wurde, trat der Kirchenvorstand energisch für die Beibehaltung der neuen Grundrißgestaltung auch für den Monumentalbau ein und setzte es durch, daß sie, wie erwähnt, nach Ueberwindung von mancherlei Schwierigkeiten die Zustimmung der vorgesetzten Behörden fand.

In dem von der Vereinigung Berliner Architekten herausgegebenen Werke „Der Kirchenbau des Protestantismus von der Reformation bis zur Gegenwart", Berlin 1893, fand die Grundrißgestaltung der Notkirche eine Besprechung; es heißt dort Seite 329

„es ist nicht ausgeschlossen, daß dieses Motiv für den evangelischen Kirchenbau der Zukunft noch größere Bedeutung gewinnt. Welche Vorzüge für die Raumausnutzung sich dabei erzielen lassen, ist schon aus dem Börgemannschen Entwurfe ersichtlich."

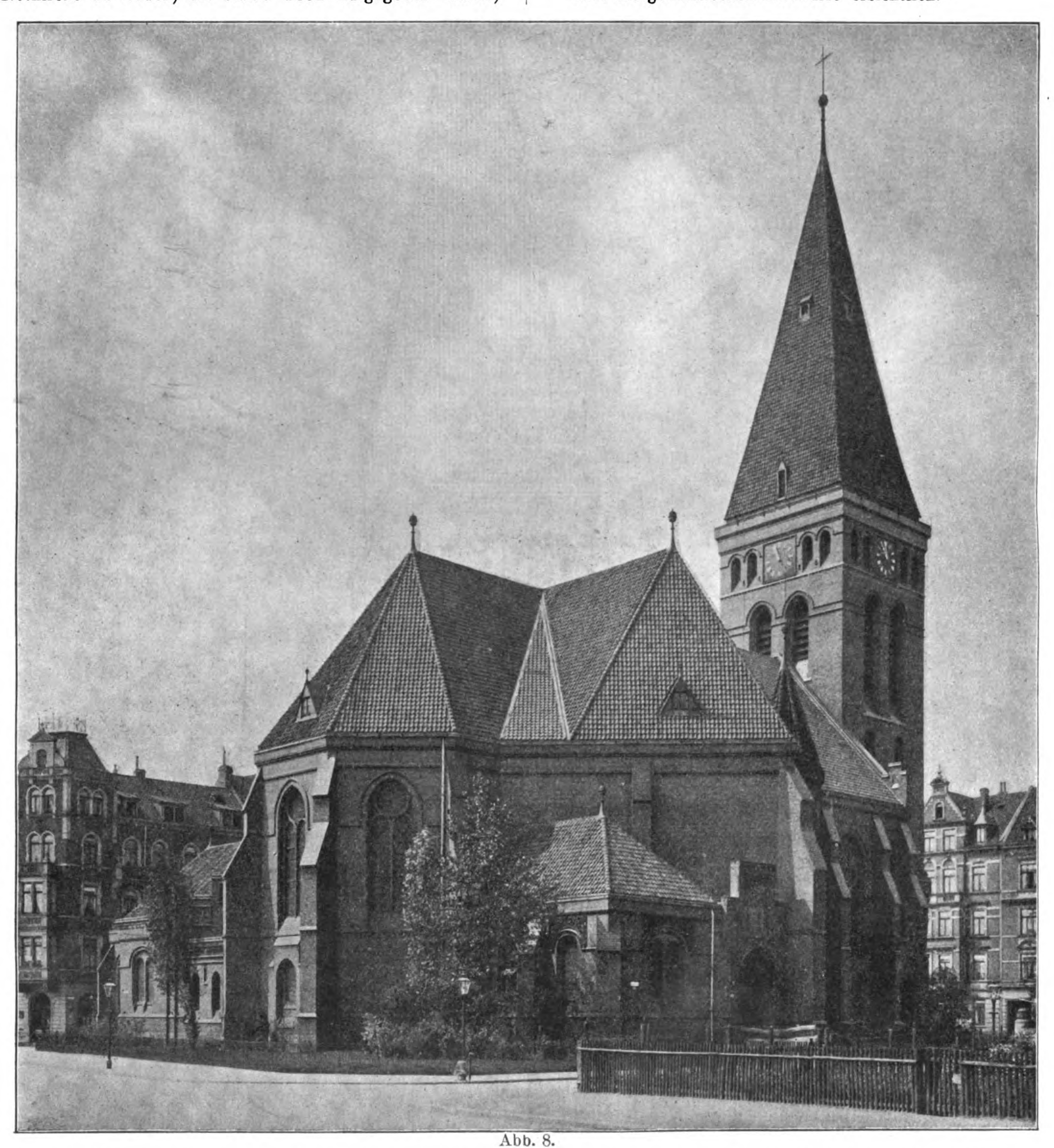


Abb. 8.

Das Programm für die Größe der Lukaskirche wurde vom Kirchenvorstande in Gemeinschaft mit dem Architekten festgestellt und dabei besonders Gewicht gelegt auf eine geräumige Choranlage, geeignet zur Aufnahme von 250 Kindern bei der Konfirmation, auf eine große Konfirmandenkapelle für 100 Sitzplätze, auf einen breiten Mittelgang und eine geräumige Orgelempore zur Aufstellung

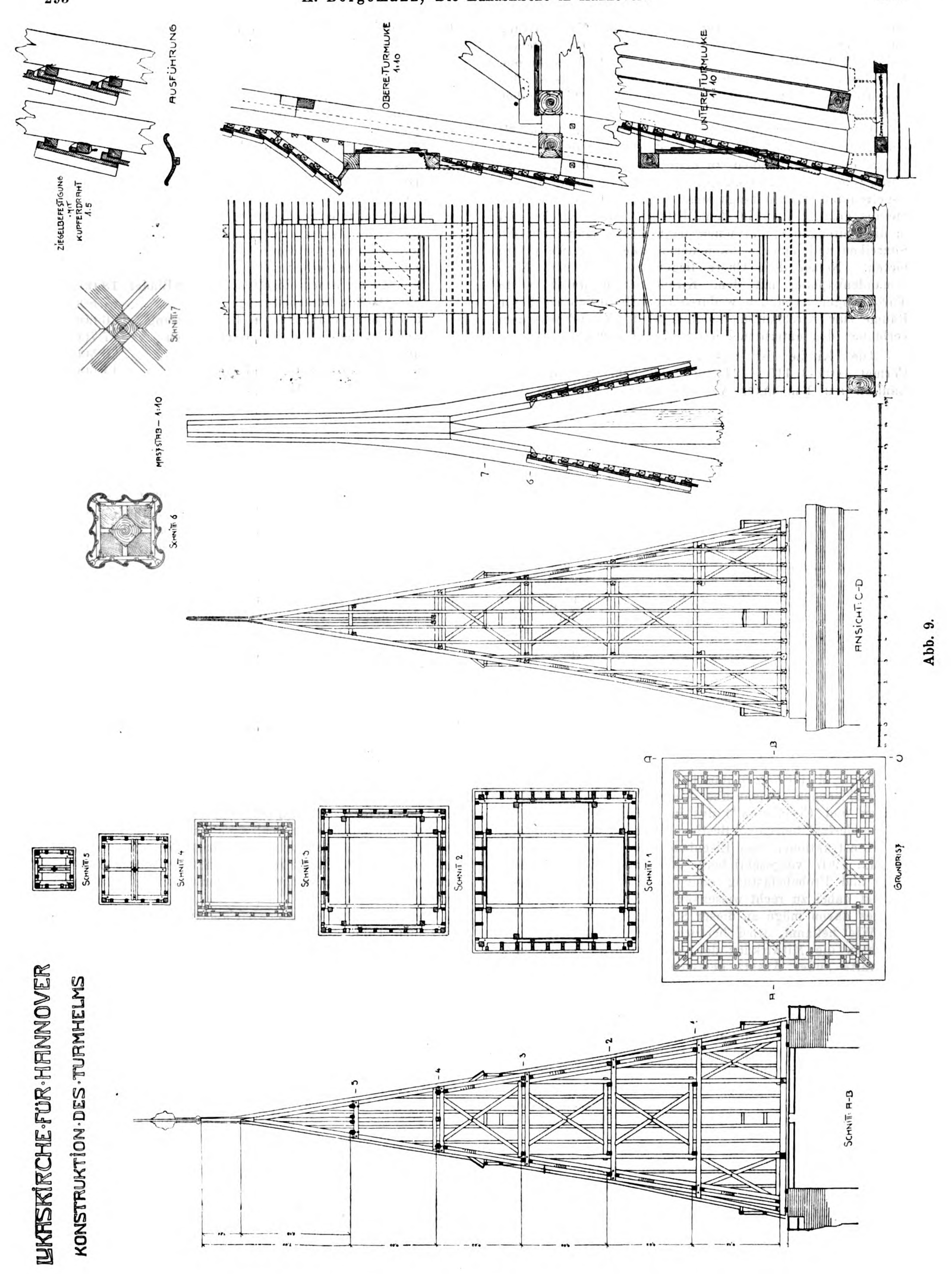

LUKASKIRCHE·FÜR·HANNOVER
KONSTRUKTION·DES·TURMHELMS
SCHNITT·A-B
SCHNITT 1
SCHNITT 2
SCHNITT 3
SCHNITT 4
SCHNITT 5
SCHNITT 6
SCHNITT 7
GRUNDRISS
ANSICHT·C-D
MASSTAB – 1:10
ZIEGELBEFESTIGUNG MIT KUPFERDRAHT 1:5
AUSFÜHRUNG
OBERE·TURMLUKE 1:10
UNTERE·TURMLUKE 1:10

Abb. 9.

eines Sängerchores von 100 Kindern und Mitbenutzung der Westempore bei kirchlichen Konzerten. Der Kirchenraum selbst sollte nicht unter 1000 gute Sitzplätze fassen. Die Gestaltung der Kirche ist aus den Grundrissen, den Schnitten, Ansichten und photographischen Wiedergaben ersichtlich. (S. Tafel 6.)

Der am Westende stehende wuchtige Turm enthält eine geräumige Vorhalle. Auf beiden Seiten des Turmes liegen die Haupttreppen zu den Emporen, die von dem durch Windfänge und Glaswände vom Kirchenraum zugfrei abgetrennten Verbindungsgange zugänglich sind. Von hieraus gelangt man in den Mittelgang der Kirche und in die Seitengänge, die einen bequemen Zugang für die Sitzreihen und einen willkommenen Raum für Stehplätze bieten. Neben dem Chore liegen Sakristei und Konfirmandenkapelle, mit dem Kirchenraume durch weite Türöffnungen verbunden, wodurch eine Heranziehung dieser Räume zum Kirchenraum möglich wird. Zwei Nottreppen verbinden den untern und obern Kirchenraum.

Die Kirche ist aus Ziegelmaterial von großem Format 0,09 · 0,115 · 0,24 für zehn Schichten und vier Läufern auf 1 m unter Verwendung von Glasuren und Formsteinen als Ziegelreinbau im Sinne der Hannoverschen Schule ausgeführt.

Die zwischen den Konstruktionsteilen liegenden innern Wandflächen sind geputzt und für eine spätere Bemalung vorbereitet. — Die mächtigen Gewölbe des Kirchenraumes sind nicht geputzt, zeigen vielmehr den zur Verwendung gekommenen Backstein mit teils reicherer, teils einfacher, dekorativer Behandlung.

Der Dachstuhl der Kirche und des Turmes ist in Holz konstruiert, nur die Binderkonstruktionen der weiten Vierung sind aus Eisen hergestellt. Die Dachdeckung der Kirche und des Turmes besteht aus Dachpfannen; die Pfannen des Turmhelmes sind, wie in der Einzelzeichnung zu ersehen ist, durch Kupferdrähte gehalten. Die Fenster des Chorraumes sind vollständig mit reicher Glasmalerei versehen; die obern Fenster des Langhauses erhielten einen breiten, friesartigen, figürlichen Schmuck. Das Gestühl der Kirche sowie die Emporenbrüstungen sind aus Tannenholz unter geringer Verwendung von Eichenholz hergestellt. Altar, Kanzel, Orgel, Taufstein sowie die Kronen zur Beleuchtung sind würdig gestaltet.

Der Kesselraum für die Dampfniederdruckheizung befindet sich unter der Konfirmandenkapelle.

Das Geläute der Kirche ist aus Gußstahl hergestellt.

Die Kosten des Baues einschließlich der innern Ausstattung und der äußern Platzgestaltung mit Entwässerung belaufen sich auf 315 000 M. Es entfallen

auf Erd-, Asphalt- u. Maurerarbeiten	61 000	M.
auf Maurermaterialien	86 000	„
auf Steinmetzarbeiten	10 000	„
auf Zimmerarbeit einschl. d. eisernen Binder	18 000	„
auf Dachdeckerarbeiten	7 800	„
auf Klempnerarbeiten u. Entwässerung	6 600	„
auf Schmiede- und Schlosserarbeiten	7 700	„
auf Tischlerarbeiten	20 500	„
auf Glaser- und Glasmalerarbeiten	14 500	„
auf Maler- und Anstreicherarbeiten	4 200	„
auf Heizungsanlage	7 700	„
auf Insgemein	3 700	„
auf Extraordinarien	43 300	„
auf architektonische Arbeiten, obere Bauleitung, Bauführung u. Bauauslagen	24 000	„
Zusammen	315 000	M.

Da die Kirche 1044 feste Sitzplätze enthält, betragen die Baukosten für einen Platz rund 300 M., ein Preis, der für eine großstädtische Kirche mit stattlichen Raumverhältnissen und guter Ausstattung nicht zu hoch ist.

Mit dem Bau der Kirche wurde im Frühjahr 1899 begonnen; am 27. September desselben Jahres fand die Grundsteinlegung statt. Die Einweihung der Kirche erfolgte am Sonntag, den 20. Oktober 1901, nach $2^1/_2$-jähriger Bauzeit.

Prüfung des amtlichen Berechnungsverfahrens für Eisenbeton durch Versuche.

Von R. Seifert, Hannover.

Professor Möller in Braunschweig hat in einem kürzlich erschienenen Bericht über Untersuchungen an Plattenträgern und Eisenbeton*) das in Preußen amtlich durch den Runderlaß, betreffend Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten vom 24. Mai 1907 vorgeschriebene Verfahren bei der Berechnung und Probebelastung einer Nachprüfung unterzogen und ist dabei zu recht wissenswerten Ergebnissen gelangt. Einiges davon möge an dieser Stelle mitgeteilt werden.

Wie bekannt, wird bei dem amtlichen Berechnungsverfahren die Mitwirkung der vom Beton aufgenommenen Zugkräfte außer Ansatz gelassen. Professor Möller hat nun durch Bruchversuche mit einer Platte, die auf der Zugseite einen Schlitz bis zur rechnerisch ermittelten Spannungsnullinie hatte, nachgewiesen, daß das Bruchmoment der Platte mit dem Schlitz nur um 6 % kleiner ist, als das einer gleichen Platte ohne Schlitz. Dabei war durch die Verankerung der Eiseneinlagen Vorsorge getroffen, daß die Zerstörung nicht etwa durch Ueberwindung der Haftfestigkeit des Betons am Eisen erfolgen konnte. Das amtliche Berechnungsverfahren gibt also die Bruchgrenze hinreichend genau an.

Die Nullinie erreicht erst in der Nähe der Bruchbelastung die rechnerische Lage, bei geringerer Belastung liegt sie tiefer, weil ja tatsächlich gewisse Zugkräfte vom Beton aufgenommen werden, auch dann noch, wenn Risse vorhanden sind; deshalb sind die wirklichen Kantendrücke im Beton kleiner als die rechnungsmäßigen; statt 40 kg/qcm treten nur 28 kg/qcm auf, wie aus den wirklichen Dehnungen nachgewiesen wird.

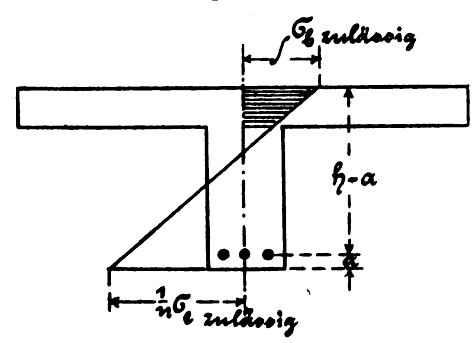
Professor Möller unterwirft alsdann die Sicherheit der einzelnen Teile des Verbundträgers, des Betondruckgurts und des Eisenzuggurts, einer eingehenden Untersuchung und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß bei einer rechnungsmäßigen Eisenspannung von $\sigma_e = 1000$ kg/qcm und einer Betonspannung von $\sigma_f = 40$ kg/qcm der Zuggurt eine Sicherheit gegen Bruch von $n_e = 3{,}3$ aufweist, der Druckgurt dagegen bei 174 kg/qcm Würfelfestigkeit nach 8 Wochen und 244 kg/qcm Druckfestigkeit im Verbundträger eine Sicherheit von $n_b = 8{,}7$, während der Sicherheitsgrad des Gesamtträgers $n_t = 3{,}6$ beträgt. Für $\sigma_b = 40$ kg/qcm, $\sigma_e = 1200$ kg/qcm wird $n_e = 2{,}77$, $n_b = 7{,}6$, $n_t = 2{,}9$.

Der Sicherheitsgrad des ganzen Trägers bleibt etwa gleich, wenn die zulässige Betonbeanspruchung von 40 auf 60 kg/qcm erhöht wird, — ja sie nimmt sogar bei festem Gabbrobeton noch etwas zu, weil man eine niedrige Platte mit mehr Eiseneinlage erhält —, bei einer rechnungsmäßigen Betonbeanspruchung von 120 kg/qcm sinkt sie nur von $n = 3{,}6$ auf $n = 2{,}3$; bei Verwendung des weniger

*) Untersuchungen an Plattenträgern aus Eisenbeton, Bericht von Prof. Möller, Braunschweig, Mitglied des Ausschusses für Eisenbeton der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie. Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Vereins zur Förderung des Gewerbefleißes. Mit zahlreichen Abbildungen. Berlin, Verlag von Leonhard Simion Nf., 1907.

festen Ziegelbetons (154 kg/qcm Würfelfestigkeit nach 8 Wochen) sinkt die Sicherheit bei Steigerung der Betonbeanspruchung von 40 auf 60 kg/qcm ein wenig.

Aus diesen Ergebnissen wird gefolgert, daß es auf eine genaue Ermittlung der wirklichen Betonpressungen nicht ankommt, woraus dann ein vereinfachtes Berechnungsverfahren für das Entwerfen abgeleitet wird. Statt nämlich die genaue Lage der Nullinie zu bestimmen, was ja die Kenntnis der wirklichen Abmessungen voraussetzt, genügt es, die zulässigen Spannungsgrenzwerte einzuführen; man hat dann — unter Zugrundelegung der sonstigen Annahmen des amtlichen Berechnungsverfahrens — ein für allemal



die Nullinie in einem bestimmten Abstand von der Druckgurtoberkante; für $\sigma_b = 40$ kg/qcm und $\sigma_e = 1000$ kg/qcm ist dieser $x = 0{,}38\ (h - a)$, für $\sigma_e = 1200$ kg/qcm $x = 0{,}33\ (h - a)$, wie aus beifolgender Abbildung hervorgeht; wo $\frac{1}{n}$ das Verhältnis der Elastizitätsziffer des Betons zu der des Eisens bezeichnet; nach den amtlichen Vorschriften also $\frac{1}{n} = \frac{1}{15}$. Hieraus ist die Plattenstärke und die Größe der Eiseneinlage für ein gegebenes Angriffsmoment leicht zu berechnen. Die wirkliche Beanspruchung des Betons bleibt dann noch etwas unter der als zulässig angenommenen Grenze.

Eine besondre Beachtung wurde dem Auftreten der ersten Risse geschenkt; diese sind natürlich zuerst recht schwer erkennbar und mögen deshalb oft unentdeckt bleiben. Sie treten bereits bei einer Eisenspannung von 1250 kg/qcm auf; daraus folgt, daß die amtlich gestattete Grenze der Belastung von $g + 2p$, die zusammen mit dem vorhandenen Eigengewicht g also eine doppelte Vollbelastung von $2g + 2p = 2q$ hervorruft, so hoch liegt, daß mit Sicherheit Rißbildungen im Betonzuggurt zu erwarten sind, da die Beanspruchungen ja auf $\sigma_e = 2000$ kg/qcm steigen, wenn $\sigma_e = 1000$ kg/qcm zulässig ist. Die Risse schließen sich zwar bei abnehmender Belastung wieder, doch sind sie sicherlich unerwünscht.

Soll die Sicherheit eines Verbundträgers erhöht werden, so geschieht dies am wirksamsten durch Herabsetzung der zulässigen Eisenbeanspruchung; sie ist dieser in gewissen Grenzen annähernd verhältnisgleich; eine Herabsetzung der Betonbeanspruchung nützt in dieser Hinsicht wenig oder gar nichts, weil unter den meisten Verhältnissen ja der Bruch durch zu große Dehnung der Eisenzugeinlage erfolgt. Mit der Betonbeanspruchung über 40 kg/qcm hinauszugehen, empfiehlt Professor Möller im allgemeinen nicht, trotz der sehr großen Sicherheit des Betondruckgurts, erstens weil der Beton den Zufälligkeiten der Herstellung auf der Baustelle ausgesetzt ist und deshalb weniger zuverlässig als das leicht zu prüfende Eisen ist, und ferner, weil bei größerer Sicherheit des Druckgurts als des Zuggurts dem Bruch warnende Anzeichen in Gestalt von Rissen vorausgehen, während der Bruch plötzlich eintritt, wenn der Druckgurt, zuerst nachgibt oder wenn die Haftspannungen überschritten werden oder die Verankerungen der Zugeinlagen ungenügend sind. Wegen der großen Sicherheit des Betondruckgurts sind auch Beschädigungen, starke Breiteneinschränkungen an einzelnen Stellen u. dgl. verhältnismäßig unschädlich, zumal die Nullinie dann näher auf die Zugseite rückt und dadurch vorher nicht beanspruchte Plattenteile zur Wirksamkeit kommen.

Die Wichtigkeit und Bedeutung der Aufstellung von Bebauungsplänen in mittlern und kleinern Städten.

Vortrag des Stadtlandmessers Groll zu Hersfeld auf dem XIX. Hessischen Städtetag in Wanfried a. W. am 27. Juni 1908.

Sehr geehrte Herren!

Um dem Vortrag eine möglichst weitgehende Brauchbarkeit zu sichern, werde ich auf besondern Wunsch diejenigen Gesichtspunkte zu entwickeln versuchen, welche man vor allen Dingen beachten muß, wenn man einen wirklich guten Bebauungsplan beschaffen und erhalten will.

Gesetzliche Bestimmungen und sonstiges Material.

Als gesetzliche Bestimmung kommt zunächst das Fluchtliniengesetz vom 2. Juli 1875 in Frage, mit den ministeriellen Vorschriften für die Aufstellung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen vom 28. Mai 1876. In Ergänzung dieser Vorschriften sind inzwischen einige sehr bemerkenswerte Erlasse des Ministers der öffentlichen Arbeiten ergangen, so der Erlaß vom 24. April 1906 III. B I 1936, der dem § 9 des Fluchtliniengesetzes eine zweckmäßige Förderung geben soll und sich mit der Baukontrolle beschäftigt, ferner der Erlaß vom 20. Dezember 1906 III. B I 3717. Gerade dieser Runderlaß kann nicht genug zur Beachtung empfohlen werden, gibt er doch den reichen Erfahrungen Ausdruck, die man in den letzten Jahren gemacht, und die darauf hindrängen, die Bestimmungen des Fluchtliniengesetzes flüssiger und dehnbarer zu machen, auch wird in diesem Erlasse besonders hervorgehoben, daß die Bemessung der Vorgartenbreite nicht unter 5 m herabgehen solle. Weiter die Bestimmung des Ansiedlungsgesetzes vom 25. August 1876 (§ 13 bis 20) und die auf Grund vorgenannter Bestimmungen für den Regierungsbezirk Kassel erlassenen Bauordnungen I und II unterstützen das Fluchtliniengesetz in wirksamer Weise. Für 71 Städte und Landgemeinden des Regierungsbezirks Wiesbaden ist eine erweiterte Bauordnung vom 29. Oktober 1897 herausgegeben worden, die sich an das Gesetz vom 15. Juli 1907 gegen die Verunstaltung von Ortschaften und landschaftlich hervorragenden Gegenden anlehnt und sich u. a. auch mit der Einteilung im Baugebiete beschäftigt.

Veranlaßt sind diese neuern Bestimmungen und Erlasse mit durch die Anforderungen, die namhafte Städtebauer in vielen Fachzeitschriften, besonders in der Monatsschrift „Städtebau", stellen. Auch in Zeitschriften allgemeinen Inhalts, wie in dem die Entwicklung echten und wahrhaftigen Kunstsinns anstrebenden „Kunstwart", werden Sie zahlreiche Aufsätze finden, die sich in erster Linie mit der ästhetischen Seite des Städtebaues, dem Heimatschutz und der Gartenstadt beschäftigen. Zahlreiche Landmesser treten seit Jahren in Wort und Schrift für die Wichtigkeit und Bedeutung von Fluchtlinienplänen ein. So ist im Jahre 1905 ein Buch des Oberlandmessers Abendroth erschienen über die Aufstellung und Durchführung von amtlichen Bebauungsplänen, Leitfaden für kommunale Verwaltungsbeamte und Gemeindetechniker.

Beschaffung der Unterlage.

Mancherlei Anregungen werden Sie aus den vorgedachten Schriften geschöpft haben und sind vielleicht zur Ueberzeugung gekommen, daß es bei der steten Zunahme der Bautätigkeit für die Entwicklung Ihrer Stadt von größter Bedeutung ist, bald einen allgemeinen Bebauungsplan über das ganze Stadtgebiet und dessen Umgebung festzustellen. Von einzelnen Straßen besitzen einige Städte mehr oder weniger förmlich feststehende Fluchtlinienpläne, dieselben sind meist ohne jeden Zusammenhang und nur aus dem dringendsten Bedürfnis heraus entstanden. Gerade in solchen Einzelplänen liegt aber oft eine große Gefahr, denn nur ein Bebauungsplan aus einem Guß, kann den Forderungen des Verkehrs, der Wirtschaftlichkeit der Be- und Entwässerung, der Beleuchtung, überhaupt den Forderungen einer gesunden Bodenpolitik gerecht werden. Der Grundsatz, aus dem Großen ins Kleine zu arbeiten, ist hier vorzüglich zu beherzigen, stets muß der allgemeine Bebauungsplan den Einzelplänen vorangehen. Es ist also zunächst ein Uebersichtsplan etwa in dem Umfange festzustellen, wie er den Erfordernissen der nächsten 40 bis 50 Jahre entspricht. Darüber hinauszugehen ist untunlich, einmal tauchen in diesen Fragen stets neue Gesichtspunkte auf, die schon in der riesigen Entwicklung der Technik begründet sind, andrerseits soll der Spekulation nicht unnötig Vorschub geleistet werden. Ist sich Magistrat, eventuell nach Anhörung einer Bau- oder Fluchtlinienkommission, über den Umfang des zu entwerfenden Plans schlüssig geworden, so empfiehlt es sich, am besten im Einvernehmen mit dem zuständigen Katasterkontrolleur, der stets vereidigter Landmesser ist, festzustellen, über welche Kartenblätter sich der Plan erstreckt. Hierauf wendet sich der Magistrat mit etwa folgendem Schreiben an die Kataster-Verwaltung der Königlichen Regierung zu Kassel: „Zwecks Gewinnung eines Fluchtlinienplans für das Stadtgebiet wird um baldige Anfertigung eines Uebersichtsplans, umfassend die Kartenblätter . . . der Gemarkung . . . . . und zwar im Maßstab 1: . . . gebeten. Die Kosten trägt die Stadtgemeinde."

Für ein kleineres Stadtgebiet wird man einen größern Maßstab nehmen, für die hier in Frage kommenden Verhältnisse 1 : 2000, 1 : 2500 oder 1 : 3000. Ist die Stadtgemeinde in Besitz dieses Plans gelangt, so wird sie einen tüchtigen Landmesser zunächst damit beauftragen, alle nicht dargestellten Gebäude, Wege und sonst wichtige Anlagen aufzumessen und einzutragen. Nötigenfalls sind auch Höhenmessungen vorzunehmen und die Höhenschichtlinien, sowie sonst wichtige Höhenangaben in den Plan einzutragen. In eingehenden örtlichen Besichtigungen wird alsdann die Uebereinstimmung zwischen Plan und Oertlichkeit festzustellen sein. Bei dieser Gelegenheit ist besonders darauf zu achten, welche Straßen als geschichtliche Straßen unverändert bestehen bleiben, welche Gebäude als baukünstlerisch wertvoll erhalten bleiben sollen.

Zweckmäßig wird man die Karte sofort hiernach vervollständigen, indem man vielleicht die zu erhaltenden Gebäude tiefschwarz anlegt, geschichtliche Straßen an den Rändern schärfer auszieht und die angrenzenden Gebäudewandungen schraffiert. Für die Vorentwürfe des Straßengefüges usw. dürfte es sich empfehlen, schon zur Schonung des Original- und Reinplans, Umdruckpläne anfertigen zu lassen, was mit Hilfe verschiedener Verfahren schnell und billig geschehen kann. Sehr bekannt sind das Ullmannsche Verfahren der Firma Ullmann in Zwickau, sowie das Gisaldruckverfahren der Firma Bogdan Gisevius, Berlin W 9, Linkstraße 29.

Entwurf der Hauptverkehrsstraßen.

Ist man in Besitz der Umdruckpläne gelangt, so wird die erste Aufgabe das Entwerfen der Hauptverkehrswege sein. Naturgemäß werden zunächst diejenigen Straßen in Frage kommen, welche die Verbindung mit den Nachbarorten vermitteln und die Hauptverkehrsadern des Erweiterungsgebiets bilden. Unter möglichster Berücksichtigung der alten Wege und der Grundstücksgrenzen muß die Linienführung der Hauptverkehrstraßen so genommen werden, daß beim Befahren des Weges stets eine größere Strecke übersehen werden kann, daß also starke Krümmungen und Steigungen vermieden werden, und daß eine genügende Breite zur Aufnahme des stets zunehmenden Verkehrs vorhanden ist. Durch Festlegung von besondern Baufluchtlinien im Abstande von 5 bis 10 m von der Straßenfluchtlinie, also durch Anlage von Vorgärten, muß nötigenfalls eine Erweiterungsmöglichkeit geschaffen werden. Immer ist auf die besondre Art der Stadt, sei sie nun Kurort oder Geschäftsstadt mit Industrie, oder reine Fabrikstadt, auf die Gewohnheiten ihrer Bewohner, auf das landschaftliche Bild, Rücksicht zu nehmen. Ein einheitlicher Zug muß in der Anlage der Hauptverkehrswege liegen, wie ein festes, natürliches Gerippe, wie die Aeste eines Baumes müssen sie uns aus dem Plane klar entgegentreten. Größere Aufschüttungen oder Einschnitte in das Gelände sind nach Möglichkeit zu vermeiden, schließlich ist der Bewohner einer hügeligen Gegend gewohnt, an Fuß und Pferd andre Ansprüche zu stellen als der Bewohner der Ebene. In ganz ebenem Gelände ist natürlich Vorsicht geboten, damit das zum Abfluß des Wassers notwendige Mindestgefälle von 1 : 400 herauskommt. Im allgemeinen sollen die größten Steigungen in Hauptverkehrsstraßen nicht mehr als 1 : 40 betragen, doch sind auch schon solche von 1 : 15 gebaut worden. Besonders wichtig wird es sein, die historischen Hauptstraßen im Stadtinnern durch Anlage von gleichlaufenden Nebenstraßen zu entlasten. Hier kann nicht früh genug eingesetzt werden, damit nicht später erst kostspielige Durchbrüche die Schaffung solcher Entlastungsstraßen ermöglichen. Solche Durchbrüche zur Eröffnung von Entlastungsstraßen sind freilich da nicht zu scheuen, sondern als hygienisch wertvoll zu begrüßen, wo ihnen alte, baufällige und ungesunde Wohnquartiere zum Opfer fallen.

Einteilung in Baugebiete.

In zweiter Linie wird man den Plan dahin zu vervollständigen haben, daß man die einzelnen Viertel festlegt, wie Wohn- und Geschäftsviertel, Fabrik- und Industrieviertel und schließlich ein ausgesprochenes Villenviertel. Hat die Gemeinde größern eignen Grundbesitz, so wird sie sich ein großes volkswirtschaftliches Verdienst erwerben, wenn sie in der Nähe der Fabriken ein Viertel für Arbeiterwohnungen vorsieht. So wird die Innenstadt meist Wohn- und Geschäftsviertel bleiben, Fabriken wird man, schon der Anschlüsse wegen, in die Nähe der Eisenbahn oder der Wasserstraße legen. In ruhiger, windgeschützter, landschaftlich schöner Gegend wird man ein Villenviertel mit offener Bebauung vorsehen. Zieht man in Wohnvierteln aus Billigkeitsrücksichten die geschlossene Bebauung oder den sogen. Gruppenbau vor und will doch den Eindruck der Steinwüste vermeiden, so legt man eine rückwärtige Baufluchtlinie — also für die Hinterfront des Gebäudes — fest, etwa im Abstande von 20 m von der Vorgartenlinie. Hierdurch werden im Blockinnern Flächen mit erfrischendem Grün geschaffen, in Arbeitervierteln hat man diese Bauweise derart durchgeführt, daß diese Gartenfläche im Blockinnern Eigentum der Gemeinde bleibt und von dieser unterhalten wird. Sumpfiges, ungesundes Gelände wird man zweckmäßig zu Anlagen ausersehen. Schon aus diesem Grunde sind uns die alten Wall- und Stadtgräben größtenteils erhalten geblieben. Leider sind aber oft Teile dieser alten Schutzgräben der Bebauung zum Opfer gefallen. Es ist bei Bearbeitung des Bebauungsplans darauf zu achten, wenn möglich, den grünen Gürtel rund um die Stadt zu führen. Es soll dies natürlich

keine symmetrische Figur werden, es soll nur angestrebt werden, eine gärtnerische Anlage zu schaffen, die den Spaziergänger möglichst ohne Unterbrechung auf schattigen Wegen rund um die Stadt führt. Müssen Straßen zwischendurch benutzt werden, so lege man an der Sonnenseite schattenspendende Baumreihen an, aber so, daß dieselben mindestestens 8 m von den Gebäudewandungen entfernt liegen. (5 m Vorgarten und 3 m Trottoir.)

Unterteilung: Plätze, Nebenstraßen.

Hand in Hand mit Festlegung der einzelnen Viertel und der weitern Unterteilung des Erweiterungsgebiets geht auch die Auswahl der Plätze für öffentliche Gebäude, Schulen und Kirchen, für allgemein nützliche Anlagen, wie Schlacht- und Viehhof, Gas- und Wasserwerk, auch müssen genügend freie Plätze als Schmuckplätze, als Erholungsstätten, Spielplätze und Ruhepunkte für den Verkehr festgelegt werden. Diese Plätze sollen aber nicht zu regelmäßig und geometrisch geordnet sein, ein freier Platz soll eine geschlossene Form haben, man soll von ihm aus nicht in endlose und langweilige Straßen blicken, sondern man soll sich auf ihm wohl und in behaglicher, heitrer Stimmung fühlen. Hierzu sind ursprüngliche, weniger regelmäßige Anlagen viel geeigneter. Plätze für Schulen, und namentlich Kirchen, wird man abseits vom Verkehr anordnen. Allgemein gültige Regeln für die Schaffung solcher geschlossener Plätze gibt es natürlich nicht, dieselben müssen dem Entwerfenden aus dem Zeichenstift herauswachsen. Kreisrunde und quadratische Plätze sind zu vermeiden. Der Verkehr soll sich niemals auf der Platzmitte überschneiden, bei größern, freiern Plätzen lege man die Straßen an die Seiten, was bei Marktplätzen besonders angebracht ist. Bei dem Entwurf der Nebenstraßen findet sich oft Gelegenheit, freie Plätze zu schaffen, so, wenn man gezwungen ist, Haupt- und Nebenstraßen spitzwinklig schneiden zu lassen, oder wenn man eine Straße im Kreuzungspunkt mit einer Hauptstraße sich übersetzen läßt. Hiermit komme ich auf die Frage, welche Gesichtspunkte sollen mich überhaupt beim Entwurf der Straßen, namentlich auch der Nebenstraßen, leiten? Wenn man so manchen Stadtplan betrachtet, wie man sie in Fremdenführern so zahlreich studieren kann, so muß man wirklich glauben, daß dem Entwerfer, namentlich der neuern Viertel, der Gebrauch des Kurvenlineals, der Sinn für die Anmut der leicht gekrümmten und für die malerische Wirkung der gebrochenen Linie, fremd gewesen sei. Ueberall schachbrettartige Muster, wie ein kariertes Sommerbeinkleid, überall gerade Linien und scharfe Eckabschrägungen, wie häßlich wirken solche Straßengebilde. Man soll einen solchen Plan überhaupt ganz aus freier Hand, zunächst ohne jedes Hilfsmittel, als einen Maßstab für Breitenabmessung entwerfen. Selbstverständlich soll es nicht etwa heißen, weil eine gerade Linie oft langweilig und öde ist, künftig keine Straßen mehr gerade anzulegen, bewahre, wo eine gerade Linienführung angebracht ist, aus Verkehrsrücksichten, wo eine monumentale Wirkung erzielt werden soll mit dem Ausblick auf ein Schloß oder sonst gewaltiges Bauwerk oder Naturdenkmal, da soll auch die gerade Straße zur Geltung kommen. Aber bei Wohn- und Geschäftsstraßen mit ihren tausend Zwecken dienenden Bestimmungen versuche man einen individuellen Stil zur Geltung zu bringen, man mache die Straßen möglichst nicht gerade, sondern krumm, lasse hier einen Erker vorspringen, dort die Baufluchtlinie zurücktreten, schönen Schaufenstern Raum zur Entfaltung gewährend. Nirgends, auch nicht in den lebhaftesten Vierteln, erfordert es der Verkehr, daß die Straßenwandungen in parallelen Linien verlaufen, im Gegenteil, ein gefälliges und abwechslungsreiches Bild kommt nur dann zustande, wenn man die Gebäude oder Straßenwandungen sich erweitern oder in konkaven Kurven verlaufen läßt, wenn man die Vorgartenlinie staffelförmig anlegt, so daß einzelne Gebäude ganz oder teilweise zurückgesetzt werden, den Nachbarn Gelegenheit gebend, ihre etwa vorstehenden Gebäude und Giebelpartien mit Fenstern und kleinen Vorbauten künstlerisch durchzubilden. Laufen die Straßenwandungen nicht parallel, so kann man trotzdem dem Fahrdamm eine gleichmäßige Breite geben und die erweiterten Stellen des Bürgersteiges durch Bepflanzung mit Bäumen oder Anlage eines Laufbrunnens beleben. Besonders in ebenem Gelände wird man versuchen, durch derartige Hilfsmittel, Einschalten von Ausbuchtungen in den Straßenwandungen, Anlage von Zierinseln und Uebersetzen der Nebenstraßen, Behaglichkeit ins Straßenbild zu bringen. Durch das Uebersetzen der Straßen erfüllt man zugleich eine gesundheitliche Forderung, indem man den Durchzug und die damit verbundene Staubentwicklung verhindert. Den gleichen Vorzug haben nicht parallele Straßenwandungen, die anderseits auch gestatten, die Verteilung von Licht und Schatten wirksamer durchzuführen, denn an den breiten Stellen lassen sich höhere Häuser errichten als an den schmalen Stellen. Eine parallele Straße ist auch insofern unpraktisch, als jeder Fehler in der Absteckung aufs peinlichste nachgewiesen werden kann, auch ist gar keine Möglichkeit geboten, etwas Spielraum zu gewinnen, um sich den bestehenden Grundstücksgrenzen oder den Höhenverhältnissen anzupassen. Die Breite der Nebenstraßen kann in Altstadtvierteln, ebenso in den neuern Vierteln bei Vorgärten, mit 7 bis 10 m bemessen werden. Müssen Verkehrsstraßen mit bedeutenden Höhenunterschieden für Fußgänger verbunden werden, so geschieht dies zweckmäßig durch 4 bis 6 m breite Treppenanlagen, durch Festlegung von Vorgartenlinien, beiderseits wird dann jede Verunstaltung vermieden und Licht und Luft in reichlichem Maße zugeführt. Nebenstraßen ordnet man in Wohn- und Geschäftsvierteln alle 100 bis 150 m, in Fabrikvierteln in einer Entfernung bis 200 m an. Die Tiefe der Blöcke in Wohn- und Geschäftsvierteln und Villenvierteln kann 60, 80, ja 100 m betragen, die Tiefe der Industrie- und Fabrikviertel unter 100 m festzulegen, wäre wohl im Interesse des Betriebes unwirtschaftlich.

Selbstverständlich wird man schon auf Grund des Heimatschutzgesetzes vom 15. Juli 1907 ein besondres Ortsstatut herausgeben müssen und in Verbindung hiermit eine besondre Bauordnung für bestimmte Viertel erlassen.

Eintrag der künftigen Bebauung.

Eine ganz erhebliche Stütze wird alsdann derjenige Bebauungsplan sein, in welchem auch schon die künftige Bebauung durch Eintrag der Gebäudegrundrisse klar vor Augen tritt, macht man diese Arbeit, dann ergeben sich auch schon ganz von selbst die Maßverhältnisse für die Blocktiefen, für die rückwärtige Baufluchtlinie, wie die Maße, welche den Bestimmungen der erweiterten Bauordnung zugrunde zu legen sind. Man wird auch dann auf kleinere Mängel des Bebauungsplans aufmerksam gemacht; durch leichte Verschiebungen in den Straßenwandungen und durch die Art der staffelförmigen Anordnung der Vorgartenlinie kann erreicht werden, daß die Grundstücke baulich besser ausgenutzt werden können. Vorbildlich, oder sagen wir „ideal“, wird stets der Fluchtlinienplan sein, welcher der Schönheit gerecht wird und gleichzeitig eine bequeme Bebauung jedes einzelnen Besitzstückes ermöglicht. Oft wird dies aber unmöglich sein, die Grundstücke liegen manchmal mißgestaltet durcheinander, so daß eine vernünftige Bebauung ausgeschlossen ist. Wie oft findet man Feldlagen mit 200 bis 300 m langen und 4 bis 6 m breiten Besitzstücken, eine allgemeine Bebauung ist hier kaum denkbar. Ein solcher Fall kam in der früher zum hiesigen Bezirke gehörigen Gemarkung Bockenheim vor, mitten in der Stadt lag ein derartiges Gelände, Kieshaide genannt. Als schließlich die Zustände ganz un-

haltbar wurden, kam man auf den einzig möglichen Weg der Zusammenlegung, wodurch die bekannte lex Adickes des Frankfurter Oberbürgermeisters zustande kam, die leider vorläufig nur für Frankfurt a. M. gesetzliche Gültigkeit hat. Es wäre für die Entwicklung mancher Stadt sehr zu wünschen, wenn dieses hochbedeutende Gesetz recht bald allgemeine Gültigkeit erhielte, jetzt können derartige Zusammenlegungen nur auf Grund freier Vereinbarungen getroffen werden und oft an dem Widerspruch eines einzelnen scheitern. Deshalb ist es wichtig, recht frühzeitig derartige Viertel zusammenzluegen und in schöne Bauplätze einzuteilen, dies kann nur auf Grund eines umfassenden (möglichst frühzeitig aufgestellten) Bebauungsplans rechtzeitig geschehen.

So erhält man schließlich einen Plan, der ein lebendiges, ausdrucksvolles, dem Nichtfachmann verständliches Bild der künftigen Gestaltung des erweiterten Stadtgebiets gibt. Ein Erläuterungsbericht wird dann noch die Gründe für die Entstehung des Plans, die bei Festlegung des Straßengefüges und der Viertel beobachteten Gesichtspunkte mit Rücksicht auf den Heimatschutz, den Verkehr, die Wirtschaftlichkeit, Gesundheit und die Möglichkeit der Entwässerung zusammenfassen. Auch ist der Hinweis auf eine zu erlassende Bauordnung und etwa notwendig werdende Zusammenlegung angebracht, auch sind diejenigen Straßen und Viertel zu bezeichnen, von denen später Einzelpläne in größerm Maßstabe, etwa 1 : 1000 oder 1 : 500, angefertigt werden sollen.

Förmliche Feststellung.

Der in seinem Vorentwurf aufgestellte Plan wird nun nochmals dem Magistrat vorgelegt, und empfiehlt es sich, in diesem Stadium das Gutachten eines bewährten Bausachverständigen einzuholen.

Haben sich alsdann alle in Frage kommenden Faktoren geeinigt, so wird der Originalplan, den man bisher geschont und beiseite gelegt hatte, als endgültiger Entwurf fertiggestellt und von dem vereidigten Landmesser und dem mitwirkenden Baubeamten unterschriftlich vollzogen. Haben sich Magistrat und Stadtverordneten-Versammlung schlüssig gemacht, so erhält der Plan die amtliche Bescheinigung:

„Gemäß Beschluß des Magistrats Nr. . . . . vom . . . . . und Beschluß der Stadtverordneten-Versammlung vom . . . . . . ist dieser Plan genehmigt worden.“

Die Ortspolizei hat alsdann den Plan zu prüfen und mit der Bescheinigung zu versehen:

„Vorstehender Plan wird hiermit ortspolizeilich genehmigt.“

Alsdann wird die Offenlegung des Plans in ortsüblicher Weise, etwa wie folgt, durch die Zeitung bekanntgegeben:

„Von den städtischen Behörden ist die Feststellung eines allgemeinen Fluchtlinienplans für das Stadtgebiet und dessen Umgebung beschlossen worden. Der Plan liegt vom . . . . . . ab vier Wochen lang auf dem Stadtvermessungsamt (oder dem Stadtsekretariat) zu jedermanns Einsicht offen. Einwendungen sind innerhalb der Offenlegungsfrist bei dem Magistrat anzubringen.“

Es empfiehlt sich, noch etwa in Betracht kommenden Behörden, wie der Eisenbahn oder Landesbauverwaltung, unter Uebersendung eines Umdruckplans von der beabsichtigten Fluchtlinienfestsetzung Kenntnis zu geben.

Werden Einwendungen innerhalb der bestimmten Frist nicht gemacht, so wird der Plan durch Magistratsbeschluß förmlich festgesetzt. Dies geschieht etwa wieder durch folgende Bekanntmachung:

„Der Fluchtlinienplan über die Erweiterung der Stadt . . . . . . ist vom Magistrat endgültig festgestellt worden.“

Werden Einwendungen erhoben und sind dieselben im Instanzenwege als berechtigt anerkannt, haben sich die städtischen Behörden mit den daraufhin vorgenommenen Veränderungen einverstanden erklärt, so wird abermals eine Bekanntmachung zu erlassen sein, etwa:

„Es ist eine Abänderung des Fluchtlinienplans für das Stadtgebiet beschlossen worden und zwar bezüglich beispielsweise der Parallelstraße zur Eisenbahn und der untern Kaiserstraße. Der Entwurf liegt im städtischen Vermessungsamte vom . . . . . ab vier Wochen lang zu jedermanns Einsicht offen. Einwendungen sind innerhalb der Offenlegungsfrist beim Magistrat anzubringen.“

Gelangt alsdann der Plan zur förmlichen Feststellung, so kann mit Bearbeitung der Einzelpläne begonnen werden. Je größer der Maßstab, desto genauer und vollständiger können solche speziellen Pläne gemacht werden, je nach dem Zweck. Es lassen sich dann auch genaue Flächenangaben machen, die nötigenfalls in besondern Vermessungsverzeichnissen niedergelegt werden. Höhen- und Gefällverhältnisse, die Richtung der Entwässerungsrinnen, die Bürgersteige, die Baumanpflanzungen und sonstige gärtnerische Anlagen können eingetragen werden, desgleichen die Art der Bebauung mit genauen Gebäudegrundrissen, so daß diese Einzelpläne ein bis ins kleinste gehendes Bild der künftigen Straße und des Anbaus geben. Ueber den Ausbau besondrer Straßenteile, freier Plätze, Tor- und Durchfahrten werden vielfach von geschickter Hand Entwürfe über die architektonische Ausgestaltung beigefügt werden können, namentlich da, wo sich Neubauten an malerische und baukünstlerisch wertvolle alte Gebäude passend angliedern sollen.

Beschaffung der Sachverständigen.

Es bleibt noch eine Frage zu erörtern, wie beschaffe ich mir die nötigen Sachverständigen? Landmesser und Baumeister wird man immer zusammenwirken lassen, und es scheint mir der richtige Weg zu sein, zunächst nach einem tüchtigen Landmesser Umschau zu halten und später den Plan einem sachkundigen Baumeister zur Begutachtung zu unterbreiten.

Die wenigsten Stadtgemeinden werden sich entschließen, einen eignen Landmesser anzustellen, obwohl dies namentlich für Kreisstädte sehr zu empfehlen ist. Die Katasterämter sind überlastet, und kann der Katasterkontrolleur derartige Arbeiten aus Zeitmangel kaum oder nur sehr langsam ausführen. Deshalb hat sich auch Hersfeld ein eignes Vermessungsamt eingerichtet, das seine Kosten zum größten Teil dadurch wieder einbringt, daß es auch für Privatpersonen landmesserische Arbeiten aller Art ausführt. Ueber die Einrichtung und besondre Tätigkeit des Vermessungsamts einer kleinern Stadt, darf ich Ihnen vielleicht bei einem spätern Städtetag mehr vortragen.

Durch Umfragen bei den Nachbargemeinden oder Ausschreiben in einer Fachzeitschrift können Sie ja leicht mit einem tüchtigen Landmesser in Verbindung treten, müssen Sie denselben von weit herholen, so werden natürlich die Kosten entsprechend wachsen. In den Industriebezirken des Rheinlands und Westfalens hat man sich dadurch geholfen, daß der Kreis einen Landmesser angestellt hat, der derartige Arbeiten ausführt und bei vielen sonstigen Vermessungsgeschäften die Gemeinden unterstützt. Am billigsten und besten würden sie natürlich fahren, wenn sich vielleicht mehrere Kreise zusammentun und gemeinschaftlich einen Landmesser mit dem Sitz bei der Provinzialverwaltung anstellen. Derselbe wird naturgemäß mit den hiesigen Verhältnissen bald vertraut werden, auch würde bei dem riesigen Anwachsen der Grundwerte die Ausgabe in keinem Verhältnis stehen zu der Annehmlichkeit, in soviel wichtigen Fragen stets einen Fachmann

zur Hand zu haben. Namen hervorragender Städtebauer finden Sie in den eingangs erwähnten Schriften zur Genüge, die Mitwirkung des zuständigen Kreisbaubeamten ist Ihnen stets gesichert, wie sie auch vielfach im Regierungsbezirk Wiesbaden in Anspruch genommen wird und zwar durch Vermittlung des Landrats.

Besondre und vielleicht aus großer Entfernung berufene Sachverständige werden im allgemeinen auch größere Ausgaben verursachen, immerhin darf die Beschaffung eines umfassenden und im Sinne meiner Ausführung ausgefertigten Bebauungsplans 2000 bis 6000 M. kosten. Wird ein Flächennivellement nicht gewünscht, so stellen sich die Kosten im allgemeinen erheblich geringer. Aber diese Kosten sollen Sie nicht abhalten, einen für die gedeihliche Entwicklung jeder Stadt so überaus wichtigen und bedeutungsvollen Entschluß zu fassen. Erfüllen Sie doch damit eine Kulturmission, indem Sie Mittel in die Hand bekommen, Ihre teilweise so wunderbaren alten Städtebilder zu erhalten und entsprechend auszubauen. Nehmen Sie sich die Städtebauer Nürnbergs und Augsburgs zum Vorbild, welche die alte volkstümliche, deutsche Bauweise so treu und unangetastet zu bewahren verstanden. In ihrem schönen Buche „genius loci" erzählt die Engländerin Vernon Lee, wie sie in einem ältern Teile der Stadt Augsburg voll Entzücken das früher entschwundene Deutschland, das Deutschland ihrer Liebe und Sehnsucht wiederzufinden glaubte, das köstliche Land in dem sich, wie sie sagt, behagliche Prosa und zärtliche Schwärmerei auf so besondre Weise vereinigen. Möge man dasselbe auch in spätern Jahren von unserm Hessenlande sagen können!

Die innern Kräfte des Fundamentes.

Von Baurat Adolf Francke in Alfeld a. d. Leine.

I. Die Differentialgleichung des Biegungsmomentes.

Für die elastische Verbiegung des Fundamentes gelten, wie für jeden senkecht zur Achse belrasteten Träger, die Gleichungen:

1) $EJ\dfrac{d^2y}{dx^2} = -M;$ 2) $\dfrac{dM}{dx} = \pm Q;$

3) $\dfrac{dQ}{dx} = \mp q;$ 3a) $\dfrac{d^2M}{dx^2} = -q$

wo q die gesamte Belastung der Streckeneinheit bedeutet. Für den elastisch gelagerten Fundamentträger gilt (Abb. 1) der Sonderwert:

4) $q = k - p = k - \psi y,$

wo k die äußere Belastung, $p = \psi y$ den elastischen Gegendruck des Bodens für die Streckeneinheit bedeutet.

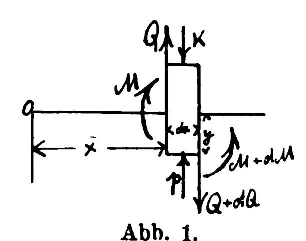


Abb. 1.

Aus

5) $\dfrac{d^2M}{dx^2} = \psi y - k$

folgt durch zweimalige Ableitung:

6) $\dfrac{d^2y}{dx^2} = \dfrac{1}{\psi}\left\{\dfrac{d^4M}{dx^4} + \dfrac{d^2k}{dx^2}\right\}$

und die Einsetzung dieses Wertes in 1 ergibt die Grundgleichung für das Gesetz der Bildung des innern Biegungsmomentes im elastisch gelagerten Fundamentträger:

I. $\dfrac{EJ}{\psi}\left\{\dfrac{d^2k}{dx^2} + \dfrac{d^4M}{dx^4}\right\} = -M.$

Kommt das Eigengewicht gegen die Belastung P nicht in Betracht, oder ist die gesamte Streckenlast k entweder unverändert oder höchstens im ersten Grade abhängig von x, dann ist $\dfrac{d^2k}{dx^2} = 0$ und insbesondere lautet mithin für Einzelbelastung P die Differentialgleichung des innern Biegungsmomentes:

Ia. $\dfrac{EJ}{\psi}\dfrac{d^4M}{dx^4} = -M.$

Die Integration dieser Differentialgleichung vierter Ordnung liefert unvermittelt den Ausdruck des Biegungsmomentes und aus diesem werden durch Ableitung die Gleichungen für die Querkraft Q und für den Bodendruck p gewonnen.

Dieses hier eingeschlagene Rechnungsverfahren ist — namentlich bei Veränderlichkeit des Trägheitsmomentes — weit einfacher als der umgekehrte, im mathematischen Sinne völlig gleichwertige Weg, nach zweimaliger Ableitung der Gleichung 1 die Differentialgleichung:

$$EJ\frac{d^4y}{dx^4} + 2E\frac{dJ}{dx}\frac{d^3y}{dx^3} + E\frac{d^2J}{dx^2}\cdot\frac{d^2y}{dx^2} = -\psi y + k$$

zur Bestimmung zunächst der elastischen Durchbiegung y zu benutzen.

Von der Betrachtung des ∞ langen elastisch gelagerten Trägers des Eisenbahnoberbaues her sind wir gewohnt, bei elastischer Lagerung an Stelle der Strecke x deren elastische Winkelzahl mx einzuführen, wobei also $m = \sqrt[4]{\dfrac{\psi}{4EJ}}$ ist und $\dfrac{\pi}{m}$ die Länge einer elastischen Welle darstellt.

Da wir hier Träger von der endlichen Länge $2l$ betrachten wollen, ziehen wir es vor, bestimmte Verhältniszahlen z, ξ als Bestimmungsgrößen zu wählen, indem wir in der Regel die Verhältniszahl $z = \dfrac{x}{l}$ als die Unabhängige in die Gleichungen einsetzen und die Art des elastischen Verhaltens durch die Zahl $\alpha = \dfrac{\psi l^4}{EJ}$ kennzeichnen werden.

Indem wir das veränderliche Trägheitsmoment $J_x = J_z = f(z)J$ setzen, wo J das bestimmte Trägheitsmoment einer bestimmten festen Stelle bedeutet, erhalten wir aus der Grundgleichung Ia den besondern Ausdruck:

$$f(z)\frac{d^4M}{dz^4} = -\alpha M.$$

Diese Gleichung enthält, abgesehen von den für jeden Träger einer konformen Art völlig gleichen Zahlen z, einzig die Zahl α als alleinige Bestimmungsgröße.

Wir wollen diese Zahl α als das Maß der Schmiegsamkeit oder kurz als die Schmiegsamkeit des Trägers bezeichnen und erkennen, daß in konformen Trägern bei gleicher Schmiegsamkeit α, also bei gleichen Zahlenwerten α, übereinstimmende Kräfteverteilung erzeugt wird, indem in allen solchen Trägern die nämliche äußere Be-Belastung P die Wirkungen $M = \beta Pl;$ $Q = \beta_1 P;$ $p = \beta_2\dfrac{P}{l};$ $\varphi = \dfrac{dp}{dx} = \beta_3\dfrac{P}{l^2}$ mit den gleichen Zahlenwerten β hervorruft.

II. Anwendungen.

1. Lineare Veränderlichkeit des Trägheitsmomentes.

Ist (Abb. 2) $J_x = J_z = Jz;\ h_z = h \cdot \sqrt[3]{z};\ z = \frac{x}{l};$ $\alpha = \frac{\psi l^4}{EJ}$, so erhalten wir aus: $z \frac{d^4 M}{dz^4} = -\alpha M$ das, die Bedingungen $M = 0,\ Q = 0,\ y = 0$ für $x = z = 0$ erfüllende Sonderintegral:

$$\frac{C.M}{l.P} = z^3 - \frac{\alpha z^6}{3.4.5.6} + \frac{\alpha^2 z^9}{3.4.5.6^2.7.8.9} - \frac{\alpha^3 \cdot z^{12}}{3.4.5.6^2.7.8.9^2.10.11.12.} +$$

Wegen der Symmetrie ist $\frac{dy}{dx} = \frac{d^3 M}{dz^3} = 0$ für $z = 1$, mithin $0 = 6 - \frac{\alpha}{3} + \frac{\alpha^2}{3.4.5.6^2} - + .., \alpha = \alpha_0 = 18{,}48.$

Weil $Q = \frac{dM}{l dz} = P$ ist für $z = 1$, so ist:

$$C = 3 - \frac{\alpha_0}{3.4.5} + \frac{\alpha_0^2}{3.4.5.6^2.7.8} - + \quad = 2{,}697,$$

also gilt für M die Zahlengleichung:

$$M = 0{,}371\ Pl \left\{ z^3 - \frac{\alpha_0 z^6}{3.4.5.6} + \dots \right\}$$

aus welcher beispielsweise, durch zweimalige Differentiation, die Gleichung des Bodendruckes p folgt.

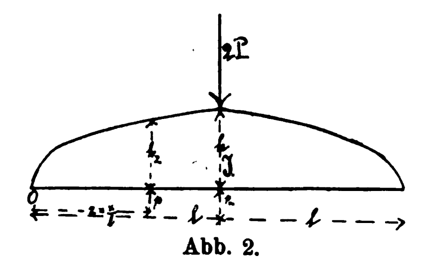


Abb. 2.

$$p = \frac{d^2 M}{l^2 dz^2} = 0{,}371 \cdot \frac{P}{l} \left\{ 6z - \frac{\alpha_0 z^4}{3.4} + \frac{\alpha_0^2 z^7}{3.4.5.6^2.7} - \right\}$$

mit dem höchsten Werte in der Trägermitte

$$p_m = 1{,}654 \frac{P}{l}.$$

Beim geraden Träger mit unveränderlichem J bestimmt der Wert der Schmiegsamkeit $\alpha_0 = \frac{\pi^4}{4} = 24{,}35$ die mögliche Wirkungslänge $l = \sqrt[4]{\frac{\alpha_0 EJ}{\psi}}$ des Trägers für den einfachsten Fall der Einzelbelastung im Mittelpunkte und man kann sofort aus diesem ersten einfachen Beispiel der Veränderlichkeit des Trägheitsmomentes einen Schluß ziehen auf die Unzuverlässigkeit der Rechnung mit einem durchschnittlichen Trägheitsmoment — an Stelle tatsächlicher Veränderlichkeit — indem bei vorliegendem Beispiel die Rechnung mit dem durchschnittlichen Werte $J_d = \frac{J}{2}$ den Grenzwert $\alpha_0 = \frac{\psi l^4}{EJ} = 12{,}175$, die Rechnung aber mit durchschnittlicher Trägerhöhe $h_d = \frac{3}{4} h$, den Wert $\frac{\psi l^4}{EJ} = 10$ ergeben würde, während in Wahrheit die Wirkungslänge des Trägers durch $\frac{\psi l^4}{EJ} = 18{,}48$ bestimmt ist, so zwar also, daß Träger, bei denen $\alpha > 18{,}48;\ \left(\frac{h}{l}\right)^3 < \frac{2}{3} \frac{\psi l}{EJ}$ ist, nicht auf ihrer ganzen Länge zur Wirkung kommen, während Träger, bei denen $\frac{\psi l^4}{EJ} < 18{,}48$ ist, eine Kantenpressung p_0 erleiden.

Bezeichnen wir mit $6 S_3$ das bereits angewandte Sonderintegral, mit $2 S_2$ aber das mit z^2 beginnende:

$$2 S_2 = z^2 - \frac{\alpha \cdot z^5}{5^5.} + \frac{\alpha^2 \cdot z^8}{2.3.4.5^2.6.7.8} - \frac{\alpha^3 z^{11}}{2.3.4.5^2.6.7.8^2.9.10.11.} +$$

so lautet für den Fall $\alpha < \alpha_0$ die Gleichung M:

$$M = \varphi l^3 S_3 + p_0 l^2 S_2.$$

Die unbekannten Werte des Kantendruckes p_0 und der Tangente φ der elastischen Biegung sind bestimmt durch die Forderung:

$$\varphi l^3 S_3^{I} + p_0 l^2 S_2^{I} = P$$
$$\varphi l^3 S_3^{III} + p_0 l^2 S_2^{III} = 0$$

für $z = 1$.

2. Das Trägheitsmoment wächst nach der zweiten Potenz von x.

Ist (Abb. 3) $h_z = h_x = h \sqrt[3]{\frac{x^2}{l^2}} = h \cdot z^{2/3}$, so erhalten wir für $z = \frac{x}{l}$, $\alpha = \frac{\psi l^4}{EJ}$ die Differentialgleichung: $z^2 \frac{d^4 M}{dz^4} = -\alpha M.$

Ein Sonderintegral lautet:

$$S_3 \equiv z^3 - \alpha \frac{z^5}{5!} + \frac{\alpha^2 z^7}{2.3.4^2.5^2.6.7} - \frac{\alpha^3 z^9}{2.3.4^2.5^2.6^2.7^2.8.9} + \dots$$

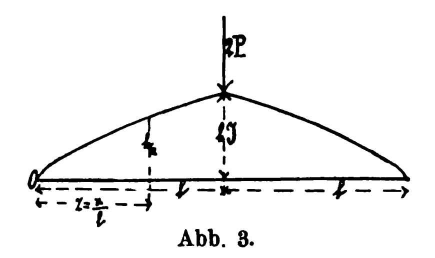


Abb. 3.

und die Gleichung: $M \equiv S_3$ entspricht den Bedingungen $M = 0,\ Q = 0,\ y = 0$ für $z = 0$, wobei der Zahlenwert $\alpha = \alpha_0$ gebunden ist an die Forderung der Symmetrie:

$$\frac{dy}{dx} \equiv \frac{d^3 S}{dz^3} = 0 \text{ für } z = 1.$$

$$0 = 6 - \frac{\alpha_0}{2} + \frac{\alpha_0^2}{2.3.4^2.5} - \quad ;\ \alpha_0 = 12{,}66.$$

Die Unbestimmte aber der Gleichung M, wird bei der angenommenen Belastung $2P$ festgelegt durch die Bedingung $\frac{dM}{dx} = \frac{dM}{l dz} = P$ für $z = 1$, so daß also, für $3 - \frac{\alpha_0}{4!} + \frac{\alpha_0^2}{2.3.4^2.5^2.6} = 2{,}49$ die Zahlengleichung M bei verschwindendem Kantendruck lautet:

$$2{,}49 \frac{M}{lP} = S_3 = z^3 - \alpha_0 \frac{z^5}{5!} + \frac{\alpha_0 z^7}{2.3.4^2.5^2.6\ 7} - \quad .$$

Ist $\alpha < 12{,}66$, so erhält der Träger Kantendruck und bezeichnet S_2 das mit z^2 beginnende Sonderintegral:

$$S_2 = z^2 - \frac{\alpha z^4}{2.3.4} + \frac{\alpha^2 z^6}{2.3^2.4^2.5.6} - \frac{\alpha^3 z^8}{2.3^2.4^2.5^2 6^2.7.8} + \dots$$

so werden in der allgemeinen Gleichung:

$$M = B_3 S_3 + B_2 S_2 = \frac{\varphi l^3}{6} \cdot S_3 + \frac{p_0 l^2}{2} S_2$$

die Unbekannten B auch hier wieder bestimmt durch die Bedingung $Q = \frac{dM}{l\cdot dz} = P;\ \frac{d^3M}{dz^3} = 0$ für $z = 1$.

3. Geradliniges Wachsen des Fundamentes.

Für $J_z = Jz^3$ gilt (Abb. 4) für $z = \frac{x}{l}$, $\alpha = \frac{\psi l^4}{EJ}$ die Differentialgleichung $z^3 \frac{d^4M}{dz^4} = -\alpha M$ mit dem die Bedingungen $M = 0$, $Q = 0$, $y = 0$ für $z = 0$ erfüllenden Sonderintegrale:

$$\beta \frac{M}{Pl} = S_3 = z^3 - \frac{\alpha_0 z^4}{1.2.3.4} + \frac{\alpha_0^2 z^5}{2^2.3^2.4^2.5} - \frac{\alpha_0^3 z^6}{2^2.3^3.4^3.5^2.6} + \dots$$

aus $\frac{d^3S}{dz^3} = 0$ für $z = 1$ ergibt sich:

$$0 = 6 - \alpha_0 + \frac{\alpha_0^2}{2^2.3.4} - \frac{\alpha_0^3}{2^2.3^3.4^2.5.6};\quad \alpha_0 = 6{,}98,$$

aus $\frac{dS}{ldz} = P$ für $z = 1$ folgt:

$$\beta = 3 - \frac{\alpha_0}{6} + \frac{\alpha_0^2}{2^2.3^2.4^2} - = 1{,}848.$$

Mithin lautet die Zahlengleichung M:

$$M = \frac{Pl}{1{,}848}\left\{z^3 - \frac{\alpha_0 z^4}{2.3.4} + \dots\right\}$$

aus welcher die Werte Q, p durch Ableitung sich ergeben.

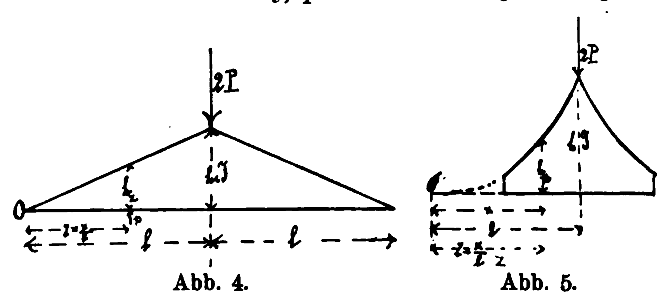


Abb. 4. Abb. 5.

4. Das Trägheitsmoment wächst nach dem Gesetz $J_z = Jz^8$.

Ist (Abb. 5) $h_z = h_x = h\sqrt[3]{z^8}$, so gilt die Gleichung

$$z^8 \frac{d^4M}{dz^4} = -\alpha M.$$

Aus derselben folgt für

$$\varphi = \frac{\sqrt[4]{\alpha}\cdot z}{\sqrt{2}};\quad 4\varphi^4 = \alpha z^4;$$

das allgemeine Integral M mit den vier Sonderlösungen:

$$\varphi^3 e^{-\frac{1}{\varphi}}\cdot\sin\frac{1}{\varphi};\quad \varphi^3 e^{-\frac{1}{\varphi}}\cdot\cos\frac{1}{\varphi};\quad \varphi^3 e^{+\frac{1}{\varphi}}\cdot\sin\frac{1}{\varphi};\quad \varphi^3 e^{+\frac{1}{\varphi}}\cdot\cos\frac{1}{\varphi};$$

und die vier willkürlichen Integrationswerte der Gleichung sind bestimmt durch die Bedingungen:

$Q = 0$, $M = 0$ in der Trägerkante $\frac{dy}{dx} \equiv \frac{d^3M}{d\varphi^3} = 0$,

$Q = P$ in der Trägermitte.

Wir betrachten im folgenden hyperbolisch verlaufende Fundamente, weil der Verfasser glaubt, daß die Anwendung dieser Fundamentträgerformen für manche Fälle der Praxis am Platze sein wird.

Die in der Mitte des Trägers üblicher Weise als Punktlast angesprochene Belastung $2P$ wird in Wahrheit stets auf eine endliche Breite verteilt, meistens wird sie durch einen Pfeiler übertragen.

Ist dieser Pfeiler mit dem Fundament zu einem einheitlichen Ganzen verbunden, etwa mit demselben aus einem Stücke aufgemauert oder in Beton gefertigt, so pflegt bei erheblicherer Breite des Pfeilers, die Rechnung, wenn sie genau sein soll, nach dem Gesichtspunkt durchgeführt zu werden, daß der Bodendruck unter der ganzen Pfeilerbreite als völlig unveränderlich angesehen wird. Diese Annahme ist, rechnerisch und mathematisch, völlig gleichwertig mit der Annahme eines ∞ Trägheitsmomentes auf der ganzen Pfeilerbreite und daher, nach Meinung des Verfassers, niemals völlig zutreffend und glaubt der Verfasser, daß eine, im Vergleich zur Rechnung mit sprungweise veränderlichem Trägheitsmoment, einfache Rechnung mit lediglich im ideellen Lastpunkt $2P$ ins Unendliche wachsenden Trägheitsmoment mit der Wirklichkeit gut übereinstimmende Ergebnisse liefern muß bei tatsächlicher Ausbildung der an den Pfeiler anschließenden Fundamente mit hyperbolischen Linien.

Denn allgemein kann angenommen werden, daß die Annahme eines konzentriert im Lastpunkte ungemessen anwachsenden Trägheitsmomentes die unrichtige oder doch wenigstens übertriebene Annahme einer wirklichen Punktlast im gewissen Sinne wieder berichtigt.

Unter hyperbolisch verlaufenden Trägheitsmomenten verstehen wir hier zunächst solche, welche dem Gesetze

$$J = A\left(\frac{l}{x}\right)^v = \frac{A}{z^v}$$

folgen, wo A unveränderlich und v eine positive, ganze oder gebrochene Zahl, also $v \geqq 0$ ist, und für alle in diesem Sinne hyperbolisch verlaufenden J gelten übereinstimmend gleichgebaute, auf den Asymptotenpunkt der Hyperbelkurve als Ursprung bezogene Sonderintegrale S der Momentengleichung Ia.

Da wir den Grenzwert $v = 0$ mit einschlossen, geben wir zunächst die, dem Wert $v = 0$ entsprechenden, Sonderintegrale für den Balken mit unveränderlichen J für die Differentialgleichung:

$$\frac{d^4M}{dz^4} = -\alpha M$$

$$S_0 \equiv 1 - \frac{\alpha z^4}{4!} + \frac{\alpha^2 z^8}{8!} - \frac{\alpha^3 z^{12}}{12!} +$$

$$S_1 \equiv z - \frac{\alpha z^5}{5!} + \frac{\alpha^2 z^9}{9!} - \frac{\alpha^3 z^{13}}{13!} +$$

$$S_2 \equiv \frac{z^2}{2} - \frac{\alpha z^6}{6!} + \frac{\alpha^2 z^{10}}{10!} - \frac{\alpha^3 z^{14}}{14!} +$$

$$S_3 \equiv \frac{z^3}{6} - \frac{\alpha z^7}{7!} + \frac{\alpha^2 z^{11}}{11!} - \frac{\alpha^3 z^{15}}{15!} + \dots$$

Diese Schreibweise, bei der wir das Gleichwertigkeitszeichen $\equiv$ setzen, um klar zum Ausdruck zu bringen, daß jedes Integral mit beliebigen Werten behaftet gedacht werden kann und um nur besonders bei Vergleichen der Bestimmung und besondern Niederschreibung solcher willkürlicher Integrationsfestwerte überhoben zu sein, entspricht für $\alpha z^4 = 4\varphi^4$ der sonst üblichen allgemein bekannten Schreibweise:

$S_0 \equiv \mathrm{Cos}\,\varphi\cdot\cos\varphi$; $S_1 \equiv \mathrm{Cos}\,\varphi\sin\varphi + \mathrm{Sin}\,\varphi\cos\varphi$

$S_2 \equiv \mathrm{Sin}\,\varphi\sin\varphi$; $S_3 \equiv \mathrm{Cos}\,\varphi\sin\varphi - \mathrm{Sin}\,\varphi\cos\varphi$

und der Wert

$$\alpha_0 = \frac{\psi l^4}{EJ} = (ml)^4\cdot 4 = \frac{\pi^4}{4} = 4\varphi^4$$

bestimmt durch

$$l_0 = \sqrt[4]{\alpha_0\frac{EJ}{\psi}} = \frac{\pi}{2}\sqrt[4]{\frac{\varphi}{4EJ}} = \frac{\pi}{2m}$$

die dem Kantendruck 0 entsprechende höchste Wirkungslänge des einfachen, geraden Balkens von unveränderlicher Höhe h.

Allgemein gilt für $v \geqq 0$ die Gleichung:

$$\frac{d^4M}{dz^4} = -\alpha z^v M$$

und das Bildungsgesetz der Reihen der, auf den Asymptotenpunkt der hyperbolischen Linien bezogenen Sonderintegrale S ist für alle Werte v das folgende.

Die Reihe jedes Sonderintegrals beginnt je mit einem der vier bei vierfacher Differentiation verschwindenden Werten 1, z, $\frac{z^2}{2}$, $\frac{z^3}{6}$, und je ein folgendes Glied in irgend einer Reihe wird aus dem vorhergehenden durch Vervielfältigung mit $-\frac{\alpha z^{4+v}}{N}$ gebildet, wobei der Nenner N aus denjenigen vier Zahlenfaktoren zusammengesetzt wird, welche bei vierfacher Differentiation dieses gebildeten Gliedes wieder verschwinden.

In dem vollständigen Integrale haben die vier willkürlichen Integrationsfestwerte, die durch die nachfolgende Schreibweise gekennzeichnete, auf den Ursprung 0 bezogene Bedeutung:

$$M = M_0 S_0 \mp l Q_0 S_1 + l^2 p_0 S_2 + l^3 \frac{dp}{dx_0} S_3.$$

5. Das Trägheitsmoment verläuft nach der einfachen Hyperbel.

Ist (Abb. 6) $h_x = h\sqrt[3]{\frac{l}{x}} = \frac{h}{\sqrt[3]{z}}$, so ist $J_x = \frac{J}{z}$ und für $z = \frac{x}{l}$, $\alpha = \frac{\psi l^4}{EJ}$ geht die Gleichung

$$\frac{EJ_x}{\psi}\frac{d^4 M}{dx^4} = -M$$ über in die Gleichung:

$$\frac{d^4 M}{dz^4} = -\alpha \cdot z M.$$

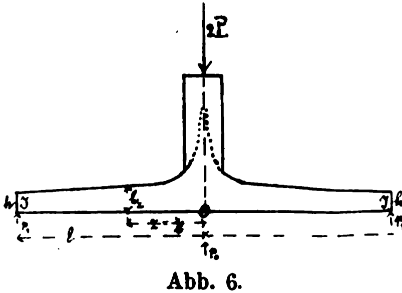


Abb. 6.

Für dieselbe gelten die Sonderintegrale:

$$S_0 = 1 - \frac{\alpha z^5}{5!} + \frac{6\alpha^2 z^{10}}{10!} - \frac{6.\,11\,\alpha^3 z^{15}}{15!} + \dots$$

$$S_1 = z - 2\,\frac{\alpha z^6}{6!} + \frac{14\,\alpha^2 z^{11}}{11!} - \frac{14.\,12\,\alpha^3 z^{16}}{16!} + \dots$$

$$2S_2 = z^2 - \frac{\alpha z^7}{4.\,5.\,6.\,7} + \frac{\alpha^2 z^{12}}{4.\,5.\,6.\,7.\,9.\,10.\,11.\,12} - \frac{6.\,8.\,13\,\alpha^3 z^{17}}{17!} + \dots$$

durch welche M gegeben ist in der Gleichung:

$$M = M_0 S_0 - lPS_1 + l^2 p_0 S_2.$$

Weil dieser Ausdruck von M das Sonderintegral

$$S_3 \equiv z^3 - \frac{\alpha z^8}{5.\,6.\,7.\,8} + \frac{\alpha^2 z^{13}}{5.\,6.\,7.\,8.\,10.\,11.\,12.\,13} -$$

nicht enthält, ist die Forderung der Symmetrie

$$\frac{dp}{dx} \equiv \frac{d^3 M}{dz^3} = 0 \text{ für } z = 0 \text{ erfüllt.}$$

Durch Ableitung folgen die Werte:

$$-lQ = M_0 S_0^{\mathrm{I}} - lPS_1^{\mathrm{I}} + l^2 p_0 S_2^{\mathrm{I}}$$
$$l^2 p = M_0 S_0^{\mathrm{II}} - lPS_1^{\mathrm{II}} + l^2 p_0 S_2^{\mathrm{II}}.$$

Die Werte M_0, p_0 sind bestimmt durch den Zwang des Verschwindens der Kräfte M und Q am Ende des Trägers, also durch:

$$M_0 S_0 + l^2 p_0 S_2 = lPS_1$$
$$M_0 S_1^{\mathrm{I}} + l^2 p_0 S_1^{\mathrm{I}} = lPS_1^{\mathrm{I}}$$

für den Zahlenwert $z = 1$.

Zahlenbeispiel:

Sei $l = 400$, $h = 40$, $E = 200\,000$, so erhalten wir als das Maß der Schmiegsamkeit des Trägers $\alpha = 60$ und die Einsetzung dieses Wertes ergibt $M_0 = 0{,}41047\,Pl$; $p_0 = 1{,}35029\,\frac{P}{l}$, so daß mithin für diesen Fall die Momentengleichung lautet:

$$\frac{M}{Pl} = 0{,}41047\,S_0 - S_1 + 1{,}35029\,S_2.$$

Aus derselben können sämtliche in Betracht kommenden Kräfte hergeleitet werden.

Insbesondere folgt beispielsweise aus der Gleichung des Bodendruckes p:

$$\frac{pl}{P} = 0{,}41047\,S_0^{\mathrm{II}} - S_1^{\mathrm{II}} + 1{,}35029\,S_2^{\mathrm{II}},$$

für $z = 1$ der Kantendruck $p_1 = 0{,}333\,\frac{P}{l}$.

Nimmt die Schmiegsamkeit α des Trägers ab, etwa mit wachsendem J oder abnehmenden ψ, so nimmt der Kantendruck p_1 zu, und dem Werte $\alpha = 0$ der völlig unschmiegsamen starren Lagerung entspricht der Grenzwert

$$p_1 = p_0 = \frac{P}{l}.$$

Nimmt aber, vom Werte $\alpha = 60$ abgerechnet, die Schmiegsamkeit α zu, so wächst p_0 langsam an, und der Kantendruck p_1 vermindert sich.

Beim Werte $\alpha = 96$ erhalten wir beispielsweise die Zahlen:

$$M_0 = 0{,}3792\,Pl;\quad p_0 = 1{,}423\,\frac{P}{l};\quad p_1 = 0{,}18\,\frac{P}{l}.$$

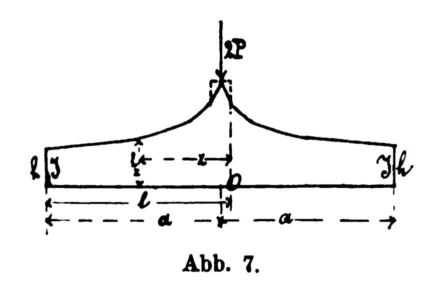


Abb. 7.

Beim Werte $\alpha = 123$ erhalten wir

$$M_0 = 0{,}36146\,Pl;\quad p_0 = 1{,}552\,\frac{P}{l},$$

während der Kantendruck p_1 rechnerisch bereits verschwunden ist.

Nach Ansicht des Verfassers wird man daher, um unzulässigen negativen Kantendruck auszuschließen bis allerhöchstens zum runden Zahlenwert $\alpha = 120$ in Fällen der Praxis gehen dürfen, bei welchem man die Zahlenwerte $M_0 = 0{,}363466\,Pl$; $p_0 = 1{,}54457\,\frac{P}{l}$ erhält, mit dem eben noch positiven Werte des Kantendruckes p_1 rund etwa $+\,0{,}008\,\frac{P}{l}$.

5a. Das Trägheitsmoment verläuft nach einem Zweige der einfachen Hyperbel mit endlichem Werte im Lastpunkte.

Ist keine einheitliche Verbindung zwischen Pfeiler und Fundament vorhanden, wird vielmehr die Last $2P$ etwa durch in Vergleich zur Fundamentbreite verschwindend schmale Säulen übertragen, dann muß mit dem vorhandenen endlichen Werte des Trägheitsmomentes im Lastpunkte gerechnet werden.

In diesem Falle kann man zwar den Ursprung der Koordinaten (Abb. 7) im Asymptotenpunkte der Hyperbelkurve belassen und die auf diesen Ursprung bezogenen, soeben angegebenen Sonderintegrale:

$$S_0 = 1 - \frac{\alpha z^5}{2.3.4.5} + ; \; S_1 = z - \frac{\alpha z^6}{3.4.5.6} + ;$$
$$2S_2 = z^2 - \frac{\alpha^7}{4.5.6.7} + ; \; 6S_3 = z^3 - \frac{\alpha z^8}{5.6.7.8} +$$

benutzen zur Darstellung der Momentengleichung:

$$M_0 = A_0 S_0 + A_1 S_1 + A_2 S_2 + A_3 S_3,$$

wobei die Werte A bestimmt sind durch die Bedingung, daß im Lastpunkte $Q = -P$, $\frac{dp}{dz} = 0$ ist, am Ende des Trägers aber M und Q verschwinden.

Rechnerisch ratsam aber ist, um nämlich in der Lage zu sein, zwei der vier Integrationsfestwerte von vornherein durch die Form der Gleichungen erledigen zu können, in diesem Falle neue Formen der Sonderintegrale S mit Ursprung der Koordinaten entweder in der Trägerkante oder auch in der Trägermitte aufzustellen.

Wir bemerken allgemein, daß für solche Fälle die Rechnung von der Kante aus insofern die einfachere ist, als sie stets die Behandlung von nur zwei Sonderintegralen erfordert, auch meist, bei Abbruch der Reihen beim nämlichen Gliede, größere Genauigkeit bieten wird, als die Rechnung von der Trägermitte aus. Letztere bietet die Annehmlichkeit die beiden Hauptzahlenwerte M_0, p_0 sofort unvermittelt darzustellen.

Durch Vertauschung von z mit $1 - z$, also für $z = \frac{x}{l}$, $\alpha = \frac{\psi l^4}{EJ}$ (Abb. 8) findet man die Differentialgleichung, bezogen auf den Ursprung 0 der Kante:

$$\frac{d^4 M}{dz^4} = -M(1-z)\alpha$$

Abb. 8.

mit dem Bildungsgesetze der Koeffizienten A_n der Reihen $\Sigma A_n z^n$ der Sonderintegrale S:

$$n(n-1)(n-2)(n-3) A_n = -\alpha (A_{n-4} - A_{n-5}).$$

Weil $Q = 0$, $M = 0$ im Ursprung 0 der Kante, so finden die Sonderintegrale

$$S_0 = 1 - \alpha\left(\frac{z^4}{4!} - \frac{z^5}{5!}\right) + \cdots$$
$$S_1 = z - \alpha\left(\frac{z^5}{5!} - \frac{2z^6}{6!}\right)$$

hier keine Anwendung, es kommen vielmehr lediglich die beiden Sonderintegrale in Betracht:

$$S_2 = \frac{z^2}{2} - \alpha\left(\frac{z^6}{6!} - \frac{3z^7}{7!}\right) + \alpha^2\left\{\frac{11z^{10} - 10z^{11} + 2z^{12}}{11!}\right\} -$$
$$S_3 = \frac{z^3}{6} - \alpha\left(\frac{z^7}{7!} - \frac{4 \cdot z^8}{8!}\right) + \alpha^2\left\{\frac{z^{11} - z^{12}}{11!} + \frac{36\,z^{13}}{13!}\right\} - .$$

Die Gleichung M lautet:

$$M = p_k l^2 S_2 + \varphi_k l^3 S_3,$$

und sind die beiden Unbekannten bestimmt durch die Bedingung, daß für $z = z_0 = \frac{a}{l}$, im Symmetrie und Lastpunkte, $\frac{dM}{l\,dz} = P$, $\frac{d^3 M}{dz^3} = 0$ ist.

Ist der Kantendruck $p_k = 0$, so lautet mithin die Gleichung: $M = \varphi_k l^3 S_3$,

und die Bedingung $\frac{d^3 M}{dz^3} = 0$ liefert in diesem Falle die Bestimmung der Wirkungslänge des Trägers durch den höchstmöglichen Wert $\alpha = \alpha_0$.

Wir wollen uns einen Augenblick genügen lassen, in S_3 nur das mit α behaftete Glied zu berücksichtigen, also lediglich die Gleichung betrachten:

$$S_3 = \frac{z^3}{6} - \alpha\left\{\frac{z^7}{7!} - \frac{4z^8}{8!}\right\}.$$

Durch dreimalige Ableitung erhalten wir für $z = z_a = \frac{a}{l}$ zur Bestimmung des höchstmöglichen Wertes $\alpha = \alpha_0$ die Gleichung:

$$o = 1 - \alpha\left\{\frac{z_a^4}{4!} - \frac{4z_a^5}{5!}\right\},$$

aus welcher folgt:

$$\alpha z_a^4 = \frac{2.3.4.5}{5 - 4z_a} = \frac{120}{5 - 4\frac{a}{l}} = \frac{\psi l^4 z_a^4}{EJ} = \frac{\psi a^4}{EJ} = \alpha_a.$$

Für $l = \infty$ erhalten wir daraus den bezüglichen Wert des geraden Balkens $\alpha_0 = 24$, für $a = l$ denjenigen der voll verlaufenden Hyperbelkurve $\alpha_0 = 120$.

Da wir hier Annäherungsrechnung vorführten, so liegen in Wahrheit die mathematisch genauen Werte etwas höher, nämlich beim geraden Balken in $\alpha_0 = \frac{\pi^4}{4} = 24{,}35$ und bei der vollen Hyperbelkurve etwa in $\alpha = 123$.

Nimmt man aber allgemein, für $\frac{a}{l} = \Theta$ den Wert

$\frac{\psi a^4}{EJ} = \alpha_0 = \frac{120}{5 - 4\Theta}$ als erlaubte Grenze für die Praxis an, so ist man sicher, einen zwar kleinen, rechnungsmäßig nahezu verschwindenden, aber immerhin noch positiven Kantendruck zu erhalten.

In Fällen der Praxis wird man es vorziehen, nicht mit den, für die Behandlung des Trägers als solchen, unbequemen Verhältniszahlen $\frac{x}{l}$ zu rechnen, sondern wird die handlicheren Zahlen $\frac{x}{a}$ für den Träger der Länge $2a$ wählen.

Indem man in die Gleichungen S_2, S_3 einsetzt

$$z = \frac{x}{l} = \left(\frac{x}{a}\right)\frac{a}{l} = \xi\frac{a}{l} = \xi\Theta; \; \alpha \equiv \frac{\alpha_1}{z_a^4}$$

und indem man gemeinschaftliche Werte $\left(\frac{a}{l}\right)^2$, $\left(\frac{a}{l}\right)^3$ in die willkürlichen Integrationswerte wirft, erhält man die Schreibweise:

$$S_2 = \frac{\xi^2}{2} - \alpha\left[\frac{\xi^6}{6!} - \frac{3\Theta\xi^7}{7!}\right] + \alpha^2\left[\frac{11\xi - 10\Theta\xi^{11} + 2\Theta^2\xi^{12}}{11!}\right] -$$
$$S_3 = \frac{\xi^6}{6} - \alpha\left[\frac{\xi^7}{7!} - \frac{4\Theta\xi^8}{8!}\right] + \alpha^2\left[\frac{\xi^{11} - \Theta\xi^{12}}{11!} + \frac{36\Theta^2\xi^{13}}{13!}\right] -$$

und in diesen Gleichungen haben die angewandten Zeichen also die Bedeutung, bei der Trägerlänge $= 2a$, dem Abstand der Trägermitte vom Asymptotenpunkte $= l - a$, $\alpha = \frac{\psi a^4}{EJ}$; $\xi = \frac{x}{a}$; $\Theta = \frac{a}{l}$ und der Wert α darf den Höchstwert $\alpha_0 = \frac{120}{5 - 4\Theta}$ nicht überschreiten, indem andernfalls negativer Kantendruck erscheinen, mithin die Rechnung hinfällig werden würde.

Das Moment wird dargestellt durch:

$$M = p_k a^2 S_2 + \varphi_k a^3 S_3,$$

worin die beiden Unbekannten bestimmt sind durch:

$$\frac{dM}{a\,d\xi} = P; \; \frac{d^3 M}{d\xi^3} = 0 \text{ für } \xi = 1.$$

Ist der Kantendruck verschwindend, $\alpha = \alpha_0$, so wird mithin M dargestellt durch die einfache Gleichung:

$$M = \frac{Pa \cdot S_3}{S_3^1 \text{ für } \xi = 1}.$$

Selbstverständlich konnten wir die ebenbetrachteten Sonderintegrale auch unvermittelt ableiten aus der Grundgleichung: $\frac{EJ_x}{\psi} \frac{d^4 M}{dx^4} = -M$, welche für

$$J_x = J\frac{l}{l-x} = J_\xi = \frac{J}{1-\Theta\xi},\ \alpha = \frac{\psi a^4}{EJ},\ \xi = \frac{x}{a};$$

$\Theta = \frac{a}{l}$ die Form annimmt: $\frac{d^4 M}{d\xi^4} = -\alpha(1-\Theta\xi)M$ mit dem Gesetz der Bildung der Koeffizienten A_n in den Reihen $\Sigma A_n \xi^n$ der Sonderintegrale

$$n(n-1)(n-2)(n-3)A_n = -\alpha(A_{n-4} - \Theta A_{n-5}).$$

Durch Vertauschung von ξ mit $1-\xi$ erhalten wir aus der letztern Differentialgleichung die für die Trägermitte als Ursprung (Abb. 9) gültige Differentialgleichung für die Bildung der, auf die Trägermitte als Ursprung bezogenen Sonderintegrale S:

$$\frac{d^4 M}{d\xi^4} = -\alpha[(1-\Theta) + \Theta\xi]M$$

mit dem Bildungsgesetze der Koeffizienten:

$$n(n-1)(n-2)(n-3)A_n = -\alpha[(1-\Theta)A_{n-4} + A_{n-5}),$$

so daß mithin die vier Sonderintegrale lauten:

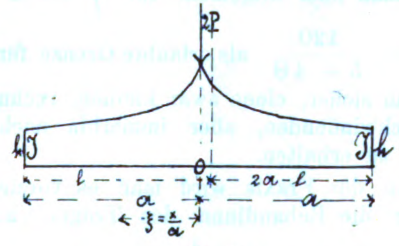


Abb. 9.

$$S_0 = 1 - \alpha\left[\frac{(1-\Theta)\xi^4}{4!} + \frac{\Theta\xi^5}{5!}\right]$$
$$+ \alpha^2\left[\frac{(1-\Theta)^2\xi^8}{8!} + \frac{6(1-\Theta)\Theta\xi^9}{9!} + \frac{6\Theta^2\xi^{10}}{10!}\right] -$$
$$S_1 = \xi - \alpha\left[\frac{(1-\Theta)\xi^5}{5!} + \frac{2\Theta\xi^6}{6!}\right]$$
$$+ \alpha^2\left[\frac{(1-\Theta)^2\xi^9}{9!} + \frac{8(1-\Theta)\Theta\xi^{10}}{10!} + \frac{14\Theta^2\xi^{11}}{11!}\right] -$$
$$S_2 = \frac{\xi^2}{2} - \alpha\left[\frac{(1-\Theta)\xi^6}{6!} + \frac{3\Theta\xi^7}{7!}\right]$$
$$+ \alpha^2\left[\frac{(1-\Theta)^2\xi^{10}}{10!} + \frac{10(1-\Theta)\Theta\xi^{11} + 2\Theta^2\xi^{12}}{11!}\right] -$$
$$S_3 = \frac{\xi^3}{6} - \alpha\left[\frac{(1-\Theta)\xi^7}{7!} + \frac{4\Theta\xi^8}{8!}\right]$$
$$+ \alpha^2\left[\frac{(1-\Theta^2\xi^{11} + (1-\Theta)\Theta\xi^{12}}{11!} + \frac{36\Theta^2\xi^{13}}{13!}\right] - .$$

Für $\Theta = 0$ erhalten wir daraus die Gleichungen des einfachen geraden Fundamentbalken, für $\Theta = 1$ diejenigen der vollen Hyperbelkurve. In allen Fällen wird M gegeben durch die Gleichung:

$$M = M_0 S_0 - PaS_1 + p_0 a^2 S_2$$

und der Rechnungsgang ist der genau gleiche, wie solcher oben unter 5) zur Abb. 6 ausgeführt wurde.

Wäre aber Unsymmetrie des Fundamentes vorhanden, so würden für die beiden Seiten verschiedene Formeln S, S' gelten und die Gleichungen würden für $Q + Q_1 = 2P$ lauten:

$$M = M_0 S_0 - QaS_1 + p_0 a^2 S_2 + \varphi_0 a_3^3 S_3$$
$$M = M_0 S_0' - Q_1 a' S_1' + p_0 a'^2 S_2' - \varphi_0 a'^3 S_3',$$

worin die vier Unbekannten M_0, Q_0, p_0, φ_0 bestimmt sind durch den Zwang des Verschwindens der Kräfte in jeder der beiden Kanten.

Sei (Abb. 10) ein breiterer Pfeiler vorhanden, der mit dem Fundament nicht einheitlich verbunden sei, sondern auf dasselbe lediglich lotrecht belastend einwirken möge, dann darf für das Fundament der Pfeilerstrecke lediglich der vorhandene endliche und unveränderliche Wert des Trägheitsmomentes in Rechnung gestellt werden und die Pfeilerstrecke darf als annähernd gleichmäßig belastet angesehen werden.

Rechnerisch unzulässig ist es jedoch, auch für den Bodendruck p auf der ganzen Strecke AA völlige Unveränderlichkeit anzunehmen, weil diese Annahme ein ∞ Trägheitsmoment für diese ganze Strecke und ein Verschwinden der Tangente φ der elastischen Durchbiegung y im Unstetigkeitspunkte A voraussetzen würde. Bei irgend erheblicher Ausdehnung der Pfeilerstrecke liegt aber diese Tangente im Punkte A tatsächlich auch nicht annähernd mehr horizontal.

Um eine genaue Rechnung durchzuführen, stelle man auf Grund der oben für den geraden Balken gegebenen Sonderintegrale, oder deren gleichwertiger geschlossener Formen, die Momentengleichung für die

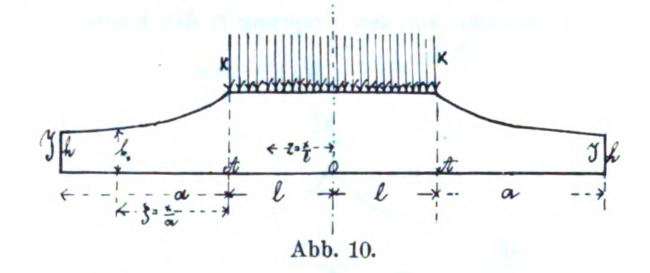


Abb. 10.

gleichmäßig belastete Pfeilerstrecke dar in dem Ausdruck:

$$M = M_0 S_0 + (p_0 - k) l^2 S_2$$

und leite aus dieser Gleichung die Werte ab:

$$Q = -\frac{dM}{l\,dz};\ p = k + \frac{d^2 M}{l^2\,dz^2};\ \varphi = \frac{d^3 M}{l^3\,dz}$$

und stelle die Werte M_A, Q_A, p_A, φ_A der Unstetigkeitsstelle A dar als lineare Abhängigkeit der beiden Unbekannten M_0, p_0.

Alsdann sind in der, auf neuem Ursprung in A bezogenen Gleichung für die Fundamentstrecke, in welcher die Sonderintegrale die zur Abb. 9 gegebene Bedeutung haben:

$$M = M_A S_0 - Q_A \cdot aS_1 + p_A a^2 S_2 + \varphi_A a^3 S_3$$

die beiden, in derselben enthaltenen, Unbekannten M_0, p_0 bestimmt durch den Zwang des Verschwindens der Kräfte M und Q in der Trägerkante.

6. Das Trägheitsmoment verläuft nach der Gleichung $J_x = J\frac{l^2}{x^2}$.

Für $h_x = h_z = h\sqrt[3]{\frac{l^2}{x^2}} = h \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{z^2}};\ J_z = \frac{J}{z^2}$,

$\alpha = \frac{\psi l^4}{EJ}$, $z = \frac{x}{l}$ (Abb. 11) geht die allgemeine Differentialgleichung des Momentes über in die Gleichung:

$$\frac{d^4 M}{dz^4} = -\alpha z^2 M$$

mit den vier Sonderintegralen:

$$S_0 = 1 - \frac{\alpha z^6}{3.4.5.6} + \frac{\alpha^2 z^{12}}{3.4.5.6.9.10.11.12} -$$

$$S_1 = z - \frac{\alpha z^7}{4.5.6.7} + \frac{\alpha^2 z^{13}}{4.5.6.7.10.11.12.13} -$$

$$2S_2 = z^2 - \frac{\alpha z^8}{5.6.7.8} + \frac{\alpha^2 \cdot z^{14}}{5.6.7.8.11.12.13.14} -$$

$$6S_3 = z^3 - \frac{\alpha z^9}{6.7.8.9} + \frac{\alpha^2 \cdot z^{15}}{6.7.8.9.12.13.14.15} - .$$

Für die Belastung $2P$ der Abb. 11 gilt alsdann die Momentengleichung:

$$M = M_0 S_0 - Pl S_1 + p_0 l^2 S_2$$

und der Rechnungsgang ist sinngemäß der genau gleiche, wie solcher unter 5. zur Abb. 6 gegeben wurde.

Für $\alpha = 360$ erhalten wir die Zahlenwerte

$$M_0 = 0{,}3759\, Pl; \quad p_0 = 1{,}4465 \frac{P}{l},$$

während der Kantendruck p_1 verschwindenden, noch eben positiven Wert $p_1 =$ etwa $+ 0{,}005 \frac{P}{l}$ annimmt.

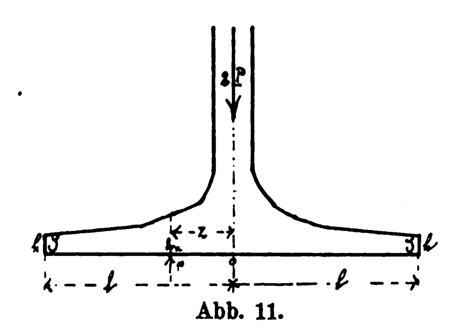


Abb. 11.

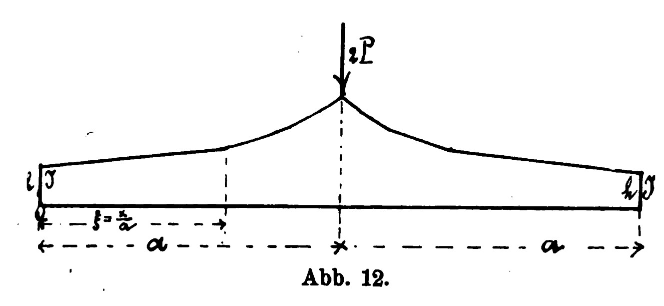


Abb. 12.

Bei abnehmender Schmiegsamkeit α wächst p_1 und M_0 an, während p_0 zunimmt bis zu den Grenzwerten $p_1 = p_0 = \frac{P}{l}$, $M_0 = \frac{Pl}{2}$ der völligen Unschmiegsamkeit $\alpha = 0$.

6a. Das Trägheitsmoment verläuft nach einem Zweige der Hyperbelkurve $J_z = \frac{J}{z^2}$ mit endlichem Werte im Lastpunkte.

Für diesen Fall gilt (Abb. 12) nach Analogie der bereits zur Abb. 8 gegebenen Erläuterungen für

$$\xi = \frac{x}{a}, \quad \alpha = \frac{\psi a^4}{EJ}; \quad \Theta = \frac{a}{l}$$

zur Bildung der Sonderintegrale in bezug auf die Kante als Ursprung die Differentialgleichung:

$$\frac{d^4 M}{d\xi^4} = -\alpha (1 - \Theta \xi)^2 M$$

mit dem Bildungsgesetze für die Koeffizienten A_n der Reihen $\Sigma A_n \xi^n$ der Sonderintegrale:

$$A_n \cdot n(n-1)(n-2)(n-3) = -\alpha [A_{n-4} - 2\Theta A_{n-5} + \Theta_2 A_{n-6}].$$

Wir führen hier den ersten Näherungswert des Sonderintegrals S_3 vor:

$$6 S_3 = \xi^3 - \alpha \left[\frac{\xi^6}{4.5.6.7} - \frac{2\Theta\xi^8}{5.6.7.8} + \frac{7\Theta^2\xi^9}{6.7.8.9}\right]$$

und schließen aus

$$\frac{d^3 S_3}{d\xi^3} = 6 - \alpha \left[\frac{\xi^4}{4} - \frac{2\Theta\xi^5}{5} + \frac{\Theta^2\xi^6}{6}\right] = 0 \text{ für } \xi = 1$$

auf den Näherungswert $\alpha = \alpha_0$ des die Wirkungslänge des Trägers, bei Einzellast in der Mitte und verschwindenden Kantendruck, bestimmenden Höchstwertes α_0:

$$\alpha_0 = \frac{3.4.5.6}{3.5 - 4.6\Theta + 10\Theta} = \frac{360}{15 - 24\Theta + 10\Theta^2}.$$

Weil der, hier fortgelassene, in der vollen Gleichung mit $+ \alpha^2$ behaftete Wert zwar eine kleine, aber positive Zahl liefern würde, so ist der berechnete Nährungswert kleiner als der mathematische Wert, und man erhält daher bei demselben einen nahezu verschwindenden, eben noch positiven Kantendruck.

Für $\Theta = 0$ tritt wieder der Wert 24 an die Stelle des Wertes $\frac{\pi^4}{4}$ und für die voll verlaufende Hyperbelkurve liegt der mathematische Wert nicht weit über den, dem Werte $\Theta = 1$, entsprechenden Näherungswerte $\alpha_0 = 360$.

Für Abb. 12 gilt wieder die Momentengleichung:

$$M = p_k a^2 S_2 + \varphi a^3 S_3,$$

wo für S_2 der Ausdruck gilt:

$$2 S_2 = \xi^2 - \alpha \left[\frac{\xi^6}{3.4.5.6} - \frac{\Theta\xi^7}{2.5.6.7} + \frac{\Theta^2\xi^8}{5.6.7.8}\right] + .$$

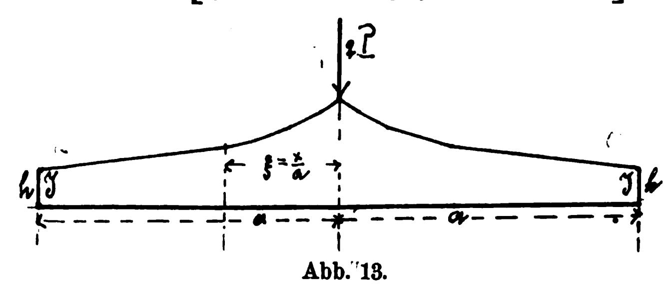


Abb. 13.

Für die auf die Trägermitte bezogenen Sonderintegrale S gilt (Abb. 13) für

$$\alpha = \frac{\psi a^4}{EJ}, \quad \xi = \frac{x}{a}, \quad \Theta = \frac{a}{l} < 1$$

die Differentialgleichung:

$$\frac{d^4 M}{d\xi^4} = -\alpha [(1 - \Theta) + \Theta\xi]^2 M,$$

mit dem Bildungsgesetze der Koeffizienten A_n der Reihen $\Sigma A_n \xi^n$ der Sonderintegrale:

$$A_n \cdot n(n-1)(n-2)(n-3)$$
$$= -\alpha [(1-\Theta)^2 A_{n-4} + 2(1-\Theta)\Theta A_{n-5} + \Theta^2 A_{n-6}]$$

so daß mithin die ersten Näherungswerte lauten:

$$S_0 = 1 - \alpha \left[\frac{(1-\Theta)^2\xi^4}{4!} + \frac{2(1-\Theta)\Theta\xi^5}{5!} + \frac{2\Theta^2\xi^6}{6!}\right] +$$

$$S_1 = \xi - \alpha \left[\frac{(1-\Theta)^2\xi^5}{5!} + \frac{4(1-\Theta)\Theta\xi^6}{6!} + \frac{6\Theta^2\xi^7}{7!}\right] +$$

$$S_2 = \frac{\xi^2}{2} - \alpha \left[\frac{(1-\Theta)^2\xi^6}{6!} + \frac{6\cdot(1-\Theta)\Theta\xi^7}{7!} + \frac{12\Theta^2\xi^8}{8!}\right] +$$

$$S_3 = \frac{\xi^3}{6} - \alpha \left[\frac{(1-\Theta)^2\xi^7 + (1-\Theta)\Theta\xi^8}{7!} + \frac{20\Theta^2\xi^9}{9!}\right] + .$$

Für $\Theta = 0$ erhält man daraus die Sonderintegrale für den einfachen, geraden Träger, für $\Theta = 1$ diejenigen der voll verlaufenden Hyperbelkurve und für Einzellast $2P$ im Symmetriepunkt gilt in allen Fällen die Momentengleichung:

$$M = M_0 S_0 - Pa S_1 + p_0 a^2 S_2.$$

7. Das Fundament verläuft nach der Hyperbel

$$h_z = \frac{h}{z}.$$

Für $J_x = J_z = J\left(\frac{l}{x}\right)^3 = \frac{J}{z^3},\ z = \frac{x}{l},\ \alpha = \frac{\psi l^4}{EJ}$

(Abb. 14) geht die allgemeine Differentialgleichung über in:

$$\frac{d^4 M}{dz^4} = -\alpha z^3 M$$

mit den vier Sonderintegralen:

$$S_0 = 1 - \frac{\alpha z^7}{4.5.6.7} + \frac{\alpha^2 z^{14}}{4.5.6.7.11.12.13.14} -$$

$$S_1 = z - \frac{\alpha z^8}{5.6.7.8} + \frac{\alpha^2 z^{15}}{5.6.7.8.12.13.14.15} -$$

$$2S_2 = z^2 - \frac{\alpha z^9}{6.7.8.9} + \frac{\alpha^2 z^{16}}{6.7.8.9.13.14.15.16} -$$

$$6S_3 = z^3 - \frac{\alpha z^{10}}{7.8.9.10} + \frac{\alpha^2 \cdot z^{17}}{7.8.9.10.14.15.16.17} - .$$

Bei Einzelbelastung $2P$ im Symmetriepunkte lautet auch hier die Momentengleichung:

$$M = M_0 S_0 - PlS_1 + p_0 l^2 S_2,$$

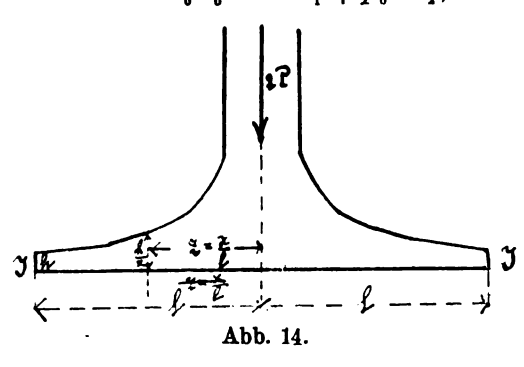


Abb. 14.

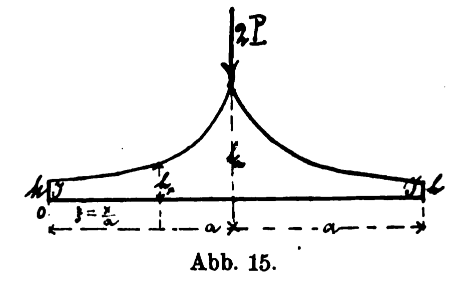


Abb. 15.

wobei M_0 und p_0 bestimmt sind durch:

$$M_0 S_0 + p_0 l^2 S_2 = PlS_1$$

$$M_0 S_0^{I} + p_0 l^2 S_2^{I} = PlS_1^{I}$$

für $z = 1$

und die Gleichungen für Q und p lauten:

$$-Ql = M_0 S_0^{I} - lPS_1^{I} + p_0 l^2 S_2^{I}$$

$$pl^2 = M_0 S_0^{II} - lPS_1^{II} + p_0 l^2 S_2^{II}.$$

Für den Grenzwert $\alpha = \alpha_0 = 840$ erhalten wir die Zahlenwerte:

$$M_0 = 0{,}38407\, lP;\quad p_0 = 1{,}373\,\frac{P}{l},$$

während der Kantendruck nahezu verschwindenden Wert annimmt.

7a. Das Fundament verläuft nach einem Hyperbelzweig.

Ist (Abb. 15) h_x die Ordinate einer einfachen, gleichseitigen, Hyperbel, so ist $\frac{h_m - h}{h_m} = \Theta = \frac{a}{l}$ zu setzen, um für $\xi = \frac{x}{a}$, $\alpha = \frac{\psi a^4}{EJ}$ in der Gleichung $\frac{d^4 M}{d\xi^4} = -\alpha\,(1 - \Theta\xi)^3 M$ die für die auf die Kante als Ursprung bezogenen Sonderintegrale maßgebende Differentialgleichung zu erhalten mit dem Bildungsgesetze des Koeffizienten A_n der Reihen $\Sigma A_n \xi^n$ dieser Sonderintegrale:

$$n(n-1)(n-2)(n-3)\,A_n = -\alpha\,[A_{n-4} - 3\Theta A_{n-5} + 3\Theta^2 A_{n-6} - \Theta^3 A_{n-7}].$$

Die ersten Glieder der hier in Betracht kommenden Sonderintegrale lauten mithin:

$$2S_2 = \xi^2 - \alpha\left[\frac{\xi^6}{3.4.5.6} - \frac{\Theta\xi^7}{2.4.5.7} + \frac{\Theta^2\xi^8}{2.5.7.8} - \frac{\Theta^3\xi^9}{6.7.8.9}\right] +$$

$$6S_3 = \xi^3 - \alpha\left[\frac{\xi^7}{4.5.6.7} - \frac{\Theta\xi^8}{2.5.7.8} + \frac{\Theta^2\xi^9}{2.7.8.9} - \frac{\Theta^3\xi^{10}}{7.8.9.10}\right] + \ldots$$

Durch dreimalige Ableitung des letztern Sonderintegrals erhalten wir:

$$6S_3^{III} = 6 - \alpha\left[\frac{\xi^4}{4} - \frac{3\Theta\xi^5}{5} + \frac{\Theta^2\xi^6}{2} - \frac{\Theta^3\xi^7}{7}\right]$$

und setzen wir diesen Ausdruck $= 0$ für $\xi = 1$, so erhalten wir eine Annäherungsformel zur Berechnung der möglichen Wirkungslänge des Trägers bei verschwindendem Kantendruck:

$$a^4 = \frac{EJ}{\psi}\alpha_0;\quad \alpha_0 = \frac{840}{35 - 84\Theta + 70\Theta^2 - 20\Theta^3},$$

welche für $\Theta = 0$ den Wert $\alpha_0 = 24$ des geraden, für $\Theta = 1$ den Wert $\alpha_0 = 840$ des vollen Hyperbelträgers ergibt.

Zahlenbeispiel:

Sei $h_m = 5h$, dann ist $\Theta = \frac{4}{5}$ und S_3 lautet:

$$6S_3 = \xi^3 - \alpha\left[\frac{\xi^7}{4.5.6.7} - \frac{\xi^8}{4.5^2.7} + \frac{\xi^9}{5^2.7.9} - \frac{4\xi^{10}}{5^4.7.9}\right]$$

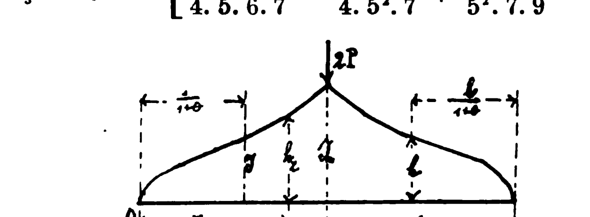


Abb. 16.

während $\alpha_0 = \frac{840.25}{59}$ ist.

Ist der Wert $\alpha = \alpha_0$ erfüllt, dann verschwindet der Kantendruck und die Momentengleichung lautet in Zahlen:

$$2{,}43\,M = \left[\xi^3 - \frac{1}{59}\left\{25\xi^7 - 30\xi^8 + \frac{40}{3}\xi^9 - \frac{32}{15}\xi^{10}\right\}\right]Pl,$$

woraus die Werte Q und p abgeleitet werden:

$$2{,}43\ Q = \left[3\xi^2 - \frac{1}{59}\left\{175\xi^6 - 240\xi^7 + 120\xi^8 - \frac{64}{3}\xi^9\right\}\right]P.$$

$$2{,}43p = \left[6\xi - \frac{1}{59}\cdot\left\{1050\xi^5 - 1680\xi^6 + 960\xi^7 - 192\xi^8\right\}\right]\frac{P}{l}.$$

Für große mächtige Fundierungen können nach Meinung des Verfassers, an Stelle der hier vorgeführten, zur Grundlinie asymptotisch verlaufenden Hyperbelkurven, zweckmäßig schrägliegende auf den Wert 0 auslaufende derartige Kurven ins Auge gefaßt werden, weil letztere sich mit dem jeweiligen, der Höhe h_z^2 entsprechenden Widerstandsmoment, voraussichtlich enger dem jeweiligen Momente werden anpassen lassen, also sparsamer werden eingerichtet werden können.

8. Das Trägheitsmoment verläuft nach der Hyperbel $J_z = J\frac{z}{1 - \Theta z}$.

Ist (Abb. 16)

$$h_z = h\sqrt[3]{\frac{z}{1 - \Theta z}},\ J_z = \frac{Jz}{1 - \Theta z};\ \Theta \leq 1,\ z = \frac{x}{l},$$

so bedeuten h, J die festen Werte der Stelle $z = \frac{1}{1+\Theta}$ und h ist $= h_n \sqrt[3]{(1-\Theta)}$, $J = J_m(1-\Theta)$.

Für $\alpha = \frac{\psi l^4}{EJ_m(1-\Theta)} = \frac{\psi l^4}{EJ}$ geht die allgemeine Differentialgleichung über in die Gleichung:

$$z\frac{d^4 M}{dz^4} = -\alpha(1-\Theta z)M$$

mit dem Bildungsgesetze für die Koeffizienten A_n der Reihen $\Sigma A_n z^n$ der Sonderintegrale:

$$n(n-1)(n-2)(n-3)A_n = -\alpha(A_{n-3} - \Theta A_{n-4}).$$

Also lauten die beiden Sonderintegrale S_2, S_3:

$$S_2 = \frac{z^2}{2} - \alpha\left\{\frac{z^5}{5!\,2} - \frac{\Theta z^6}{6!}\right\} + \alpha^2\left[\frac{z^8}{8!\,10} - \frac{2\Theta z^9}{9!\,3} + \frac{\Theta^2 z^{10}}{10!}\right] -$$

$$S_3 = \frac{z^3}{6} - \alpha\left\{\frac{z^6}{6!\,3} - \frac{\Theta z^7}{7!}\right\} + \alpha^2\left[\frac{z^9}{9!\,18} - \frac{\Theta z^{10}}{9!\,21} + \frac{\Theta^2 z^{11}}{11!}\right] - .$$

Für $\Theta = 0$ erhalten wir daraus die oben bei Behandlung der linearen Veränderlichkeit des Trägheitsmomentes zur Abb. 2 bereits gegebenen Sonderintegrale für $\Theta = 1$ diejenigen der voll verlaufenden Hyperbelkurve.

Durch dreimalige Ableitung des ersten Näherungswertes S_3 wird erhalten:

$$\frac{d^3 S_3}{dz^3} = 1 - \alpha\left\{\frac{z^3}{18} - \frac{\Theta z^4}{24}\right\}$$

und setzen wir diesen Wert $= 0$ für $z = 1$, so erhalten wir

$$\alpha_0 = \frac{72}{4 - 3\Theta}.$$

Für $\Theta = 0$ erhalten wir hier $\alpha_0 = 18$ an Stelle des oben für geradliniges Wachsen des Trägheitsmomentes genauer berechneten Wertes 18,48, für $\Theta = 1$ erhalten wir für die volle Hyperbelkurve den runden rechnerisch einfachen Zahlenwert $\alpha_0 = 72$, an Stelle des hier verhältnismäßig stark abweichenden genauern Wertes $\alpha_0 =$ etwa 74,6; jedoch führt diese Vertauschung zu keinerlei nennenswerten Abweichungen in den praktischen Rechnungen, da dieselbe der Annahme entspricht, daß der Kantendruck p bereits in $\sqrt[4]{\frac{72}{74{,}6}}\, l$ verschwindet, anstatt im mathematischen Werte l.

Wir erhalten mithin für $\alpha_0 = \frac{72}{4-3\Theta}$ in Wahrheit einen sehr kleinen, aber stets positiven Wert, welcher jedoch für die gewöhnlichen Rechnungen der Praxis als verschwindend klein betrachtet werden kann.

Die Momentengleichung lautet:

$$M = p_k l^2 S_2 + \varphi_k l^3 S_3$$

und werden die beiden Unbekannten bestimmt durch die Forderung der Symmetrie:

$$\frac{dM}{l\,dz} = P,\ \frac{d^3 M}{dz^3} = 0 \text{ für } z = 1.$$

Verschwindet der Kantendruck, dann ist M gegeben durch die einfache Gleichung $M = \varphi_n l^3 S_3$ mit der Bestimmungsgleichung:

$$\varphi_k l^2 \cdot S_3^I = P \text{ für } z = 1.$$

Für $\Theta = 1$ erhalten wir (Abb. 17) die voll verlaufende Hyperbelkurve mit den auf die Kante bezogenen Sonderintegralen:

$$S_2 = \frac{z^2}{2} - \alpha\left[\frac{z^5}{5!\,2} - \frac{z^6}{6!}\right] + \alpha^2\left[\frac{z^8}{8!\,10} - \frac{2z^9}{9!\,3} + \frac{z^{10}}{10!}\right] -$$

$$S_3 = \frac{z^3}{6} - \alpha\left[\frac{z^6}{6!\,3} - \frac{z^7}{7!}\right] + \alpha^2\left[\frac{z^9}{9!\,18} - \frac{z^{10}}{9!\,21} + \frac{z^{11}}{11!}\right] - .$$

Wie man sich durch Zahlenausrechnungen überzeugen kann, ist der Einfluß der mit α^2 behafteten Glieder auf die rechnerischen Ergebnisse nicht sehr bedeutend und hält der Verfasser die Rechnung lediglich mit den beiden ersten Gliedern, wenigstens für die meisten Fälle der Praxis, als hinreichend genau.

Für verschwindenden Kantendruck erhalten wir aus dieser Annäherungsrechnung die einfache Formel:

$$M = \left\{\frac{5}{12}z^3 - \frac{z^6}{12} + \frac{z^7}{28}\right\} Pl$$

mit dem Höchstwert $M_0 = \frac{31}{84} Pl$.

Durch Ableitung folgt:

$$Q = \left\{\frac{5z^2 - 2z^5 + z^6}{4}\right\} \cdot P$$

$$p = \left\{\frac{5z - 5z^4 + 3z^5}{2}\right\} \frac{P}{l}$$

$$\varphi = \frac{dp}{dx} = \left\{\frac{5 - 20z^3 + 15z^4}{2}\right\} \cdot \frac{P}{l^2}.$$

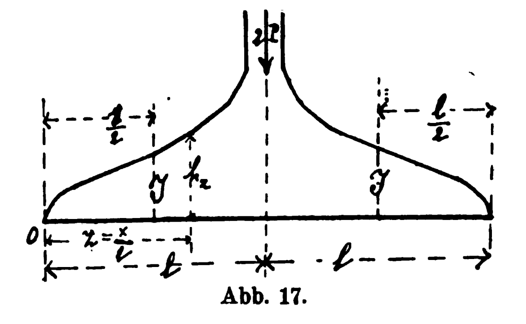


Abb. 17.

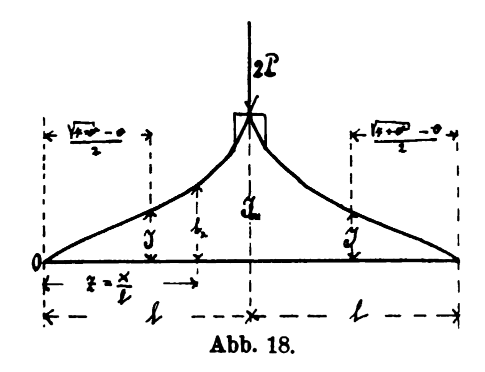


Abb. 18.

Sei nun der Kantendruck nicht 0, also $\alpha < \alpha_0$ und beispielsweise $\alpha = 48$, so erhalten wir aus:

$$M = p_k l^2 S_2 + \varphi_k l^3 S_3$$

für M die Zahlengleichung:

$$28M = \left\{\frac{5}{2}z^2 + 10z^3 - z^5 - z^6 + \frac{4}{7}z^7\right\} Pl,$$

aus welcher die Ableitungen folgen:

$$28Q = \left\{5z + 30z^2 - 5z^4 - 6z^5 + 4z^6\right\} P$$

$$28p = \left\{5 + 60z - 20z^3 - 30z^4 + 24z^5\right\} \frac{P}{l}$$

$$28\varphi = \left\{60 - 60z^2 - 120z^3 + 120z^4\right\} \cdot \frac{P}{l^2}$$

oder

$$\varphi = \frac{15P}{7l^2} \cdot \Big((1 - z^2) - 2z(1 - z)\Big).$$

9. Folgt (Abb. 18) h_z dem Gesetze $h_z = h\sqrt[3]{\frac{z^2}{1-\Theta z}}$, so folgt J_z dem Gesetze $J_z = J \cdot \frac{z^2}{1-\Theta z}$, wobei

$J = J_m$ das bestimmte Trägheitsmoment an der festen Stelle $z = \frac{\sqrt{4+\Theta^2}-\Theta}{2}$ ist.

Die Differentialgleichung lautet für

$$z = \frac{x}{l}, \quad \alpha = \frac{\psi l^4}{EJ}$$

in diesem Falle:

$$z^2 \frac{d^4 M}{dz^4} = -\alpha(1-\Theta z) M$$

mit dem Gesetze der Bildung der Koeffizienten A_n der Reihen $\Sigma A_n z^n$ der Sonderintegrale S_2 und S_3:

$$n(n-1)(n-2)(n-3) A_n = -\alpha\{A_{n-2} - \Theta A_{n-3}\}.$$

Mithin lauten diese Sonderintegrale:

$$2 S_2 = z^2 - \alpha\left(\frac{z^4}{4!} - \frac{\Theta z^5}{5!}\right)$$
$$+ \alpha^2\left(\frac{z^6}{2.3^2.4^2.5^2.6} - \frac{\Theta z^7}{2.3.4^2.5^2.7} + \frac{\Theta^2 z^8}{2.3.4.5^2.6.7.8}\right) -$$

$$6 S_3 = z^3 - \alpha\left[\frac{z^5}{5!} - \frac{\Theta z^6}{3.4.5.6}\right]$$
$$+ \alpha^2\left[\frac{z^7}{2.3.4^2.5^2.6.7} - \frac{\Theta z^8}{3.5^2.6.7.8} + \frac{\Theta^2 z^9}{3.4.5.6^2.7.8.9}\right] -.$$

Durch entsprechende Annäherungsrechnung findet man den Näherungswert $\alpha_0 = \frac{36}{3-2\Theta}$ für verschwindenden Kantendruck.

Für $\Theta = 0$ erhalten wir daraus den Wert $\alpha_0 = 12$ an Stelle des oben gefundenen genauern Wertes 12,66, für $\Theta = 1$ aber erhalten wir den runden Zahlenwert $\alpha_0 = 36$, welcher relativ erheblich unter dem wahren Werte $\alpha_0 =$ etwa 38,5 der voll verlaufenden Hyperbelkurve liegt.

Will man daher sehr genau rechnen, wird man hier noch die mit α^2 behafteten Glieder berücksichtigen.

Wir geben jedoch hier die sehr einfachen abgekürzten Formeln, da dieselben für die meisten Fälle immerhin genügen werden:

Wird der Grenzwert $\alpha = \alpha_0 = \frac{36}{3-2\Theta}$ für verschwindenden Kantendruck angenommen, so lautet die Momentengleichung:

$$\frac{M}{Pl} = \frac{z^3 - \alpha_0\left(\frac{z^5}{5!} - \frac{2\Theta z^6}{6!}\right)}{3 - \alpha_0\left(\frac{1}{4!} - \frac{2\Theta}{5!}\right)}.$$

Für $\Theta = 1$ (Abb. 19) ergibt sich daraus die Zahlengleichung:

$$M = \frac{Pl}{21}\left\{10 z^3 - 3 z^5 + z^6\right\}$$

$$Q = \frac{P}{T}\left\{10 z^2 - 5 z^4 + 2 z^5\right\}$$

$$p = \frac{10 P}{7 l} \cdot \left\{2 z - 2 z^3 + z^4\right\}$$

$$\varphi = \frac{20 P}{7 l}\left\{1 - 3 z^2 + 2 z^3\right\}.$$

Allgemein kann, weil

$$\frac{\varphi l}{p_k} = \frac{3\alpha\left(1 - \frac{\Theta}{2}\right)}{6 - \alpha\left(\frac{1}{2} - \frac{\Theta}{3}\right)}$$

ist, die Formel M geschrieben worden:

$$\frac{M}{Pl} = \frac{9\alpha(2-\Theta) S_3 + [36 - \alpha(3-2\Theta)] S_2}{N},$$

wobei der Zahlenwert des Nenners zu setzen ist:

$$N = 9\alpha(2-\Theta)\left[\frac{1}{2} - \alpha\left(\frac{1}{24} - \frac{\Theta}{60}\right)\right]$$
$$+ [36 - \alpha(3-2\Theta)]\left[\frac{1}{2} - \alpha\left(\frac{1}{6} - \frac{\Theta}{24}\right)\right]$$

und gilt also diese Rechnungsformel allgemein für die Hyperbelkurve $J_z = J\frac{z^2}{1-\Theta z}$ für beliebige Zahlen $\Theta \leq 1$ und beliebige Zahlen $\alpha \leq \frac{36}{3-2\Theta}$ bei der Beziehung $l = \sqrt[4]{\frac{\alpha EJ}{\psi}}$, wo $J = J_m(1-\Theta)$ ist und im Punkte $\frac{\sqrt{4+\Theta^2}-\Theta}{2}$ liegt.

Rechnungsformeln für den einfachen Fundamentträger mit unveränderlichem Trägheitsmoment.

Weil genügend ausgedehnte und genaue Tabellen für die Funktionen Cos mx cos mx usw. und deren Zusammensetzungen im allgemeinen nicht zu Gebote stehen, hält der Verfasser es für erwünscht, für den einfachen Balken genügend genaue Formeln auf Grund der sehr handlichen Verhältniszahlen z zu geben.

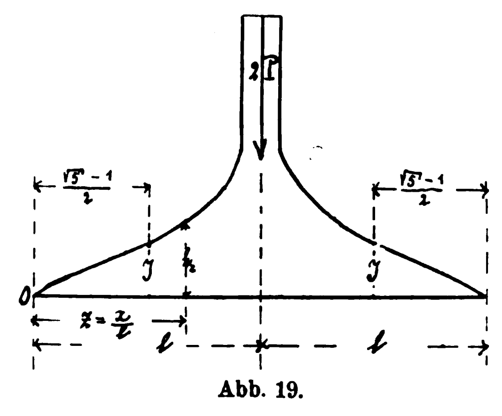


Abb. 19.

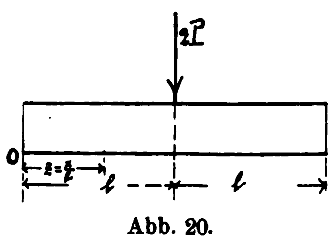


Abb. 20.

Beim Fundamentträger mit unveränderlichem J sind die auf die Trägermitte oder die Trägerkante bezogenen Sonderintegrale S identisch, indem die Differentialgleichung:

$$\frac{d^4 M}{dz^4} = -\alpha M$$

sich bei Vertauschung von z mit $1 - z$ nicht ändert.

Wir beziehen (Abb. 20) die Betrachtung auf die Trägerkante und erhalten, indem wir nur die mit α behafteten Glieder berücksichtigen, die Gleichung:

$$M = p_k l^2\left\{\frac{z^2}{2} - \frac{\alpha z^6}{6!}\right\} + \varphi l^3\left\{\frac{z^3}{6} - \frac{\alpha z^7}{7!}\right\}$$

aus welcher bei verschwindendem Kantendruck p_k sich die Momentengleichung ergibt:

III.

$$M = \left(\frac{5}{14} z^3 - \frac{z^7}{98}\right) Pl$$

$$Q = \left(\frac{15 z^2 - z^6}{14}\right) P$$

$$p = \left(\frac{15 z - 3 z^5}{7}\right) \frac{P}{l}$$

und diese einfachen Rechnungsformeln sind tatsächlich vollständig rechnungsmäßig genau.

Nehmen wir den mathematisch genauen Wert

$$M_m = \frac{\operatorname{Cotang} \frac{\pi}{2}}{\pi} lP = 0{,}347038$$

zum Vergleich, so ersehen wir, daß unsere Formel in $\frac{17}{49} = 0{,}346938$ rechnungsmäßig den nämlichen Wert ergibt, und eine Prüfung dieser Formeln ergibt überall eine, für das Erfordernis der Praxis, vollständig genügende Uebereinstimmung mit mathematisch genau festgestellten Werten.

Weil $\frac{p_k}{\varphi l} = \frac{24 - \alpha}{4\alpha}$ ist, kann die Formel für M allgemein, auch für nicht verschwindenden Kantendruck geschrieben werden:

$$\text{IIIa.} \quad \frac{M}{Pl} = \frac{(24-\alpha)\left(\frac{z^2}{2} - \frac{\alpha z^6}{6!}\right) + 4\alpha\left(\frac{z^3}{6} - \frac{\alpha z^7}{7!}\right)}{(24-\alpha)\left(1 - \frac{\alpha}{120}\right) + 4\alpha\left(\frac{1}{2} - \frac{\alpha}{720}\right)}$$

und auch diese zweite allgemeine Formel bleibt mit allen ihren Werten und Ableitungen in vollständig rechnungsmäßiger Uebereinstimmung mit den mathematischen Werten.

Für $\alpha = 4$ erhalten wir z. B. daraus die Zahlenformeln:

$$\frac{450 z^2 + 120 z^3 - 5 z^6 - 4/7 z^7}{1226} = \frac{M}{Pl}$$

$$\frac{450 z + 180 z^2 - 75 z^5 - 2 z^6}{613} = \frac{Q}{P}$$

$$\frac{450 + 360 z - 75 z^4 - 12 z^5}{613} = \frac{pl}{P}$$

$$\frac{360 - 300 z^3 - 60 z^4}{613} = \frac{\varphi l^2}{P},$$

welche, von $z = 0$ bis $z = 1$ der sonst üblichen Darstellung in den elastischen Zahlen von $(ml) = 0$ bis $(ml) = 1$ entspricht.

Für $\alpha = 12$, wobei $z = 1$ der elastischen Winkelzahl $(ml) = \sqrt{3}$ entsprechen würde, erhalten wir die Formel:

$$\frac{M}{lP} = \frac{\left(3z^2 + 4z^3 - \frac{z^6}{10} - \frac{2}{35} z^7\right)}{17}$$

mit den dazugehörigen Ableitungen.

Durch Beziehen der Sonderintegrale auf die Trägermitte lassen sich nicht, wenigstens nicht ohne weiteres und in gleich einfacher Weise, gleich einfache und gleich genaue Formeln ableiten, wie die soeben gegebenen.

Der einfache Grund für diese Erscheinung liegt darin, daß die Reihen S_0, S_1, S_2, S_3, von denen je die folgende das Integral der vorhergehenden ist, aufsteigende Konvergenz zeigen, daher in der, auf Trägermitte bezogenen Momentengleichung

$$M = M_0 S_0 - Pl S_1 + p_0 l^2 S_2$$

durch die abgekürzte Darstellung:

$$M = M_0\left[1 - \alpha\frac{z^4}{4!}\right] - Pl\left[z - \frac{\alpha z^5}{5!}\right] + pl^2\left(\frac{z^2}{2} - \alpha\frac{z^6}{6!}\right)$$

ein erheblich größerer Fehler begangen wird, wie in der entsprechenden auf die Kante bezogenen Darstellung.

Will man aber auch von der Mitte aus mit einfachen und genauen Formeln rechnen, so ist es nach Meinung des Verfassers das zweckmäßigste, die gewonnenen Formeln III und IIIa durch Vertauschung von z mit $1 - z$ unvermittelt auf die Mitte zu beziehen und also zu schreiben:

III^M)

$$M = (1-z)^3\left\{\frac{5}{14} - \frac{(1-z)^4}{98}\right\} Pl$$

IIIa^M)

$$\frac{M}{Pl} = \frac{(1-z)^2\left\{(24-\alpha)\left(\frac{1}{2} - \frac{\alpha(1-z)^4}{6!}\right) + 4\alpha\left\{\frac{(1-z)}{6} - \alpha\frac{(1-z)^5}{7!}\right\}\right.}{(24-\alpha)\left(1 - \frac{\alpha}{120}\right) + \alpha\left(2 - \frac{\alpha}{180}\right)}$$

und auch diese Formeln sind rechnerisch gültig für alle Werte α von $\alpha = 0$ bis $\alpha = 24$, und für alle Werte z von 0 bis 1, und bleiben rechnerisch gültig für ihre die Querkraft Q und den Bodendruck p darstellenden beiden Ableitungen.

Durchlässigkeit von Sandschichten und Zugbeanspruchung von Erdschrauben.

Die Bauinspektion für die Unterweserkorrektion in Bremen hat durch Herrn Maschinenbaumeister Böckenhagen einige Versuche über den Zugwiderstand Bückingscher Erdschrauben und über die Durchlässigkeit und bzw. die Druckverhältnisse in reinen Sandschichten ausführen lassen, die allgemeines Interesse haben. Wir sind in der Lage, die Ergebnisse im folgenden mitzuteilen.

I. Zugversuch (Abb. 1)

mit einer Erdschraube von 15 cm ⌀, etwa 3,5 m tief eingeschraubt.

Im Schacht, bis oben mit Wasser gefüllt, jedoch ohne Ueberdruck, sind bis 400 kg Zugkraft erforderlich, um die Schraube hochzuziehen, wenn unten etwas Wasser abgelassen ist, bis 1000 kg.

Wurde das Wasser im Schacht unter Druck gesetzt durch Oeffnen des Hahns, so konnte die Schraube mit der Hand herausgezogen werden. Das Manometer 2 zeigte dabei etwa 6 m weniger Druck als das Manometer 1.

Im Schacht mit eingeschlemmtem, nahezu trocknem Sande hielt die Schraube bis 2400 kg.

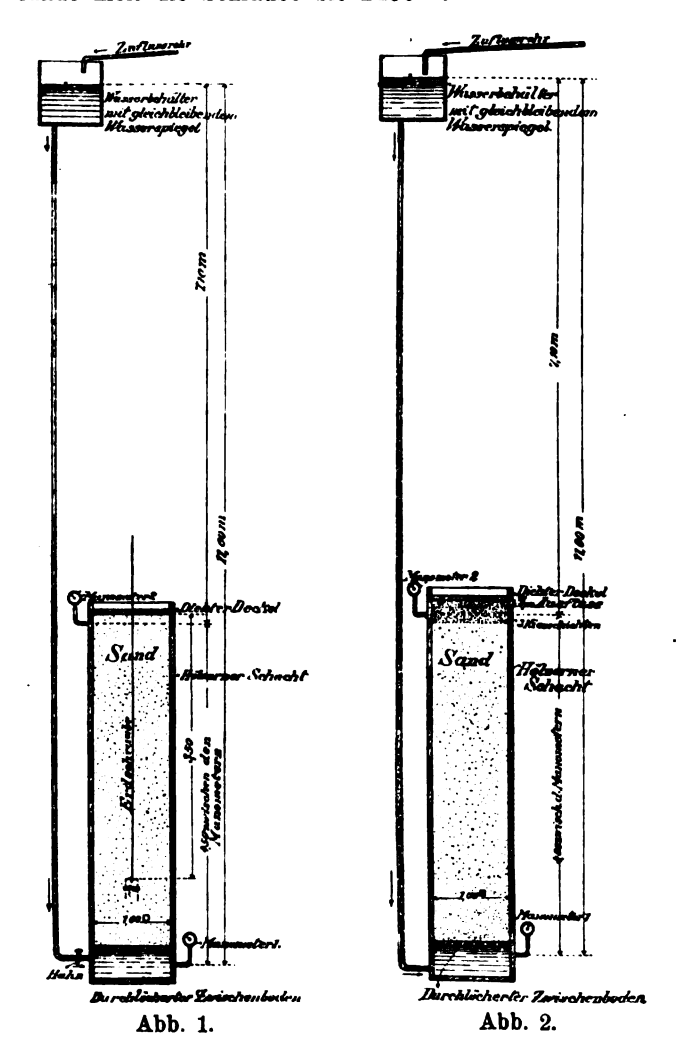


Abb. 1. Abb. 2.

II. Drainage-Versuche (Abb. 2)

in geschlossenem Schacht mit unten eintretendem Druckwasser bei offenem oberen Ausfluß von verschiedener Weite.

(Die verwendeten Federmanometer sind für geringen Druck nicht ganz zuverlässig.)

	Ausfluß-öffnung (Hahn)	Druck unten am Manometer 1	Druck oben, **dem Ausfluß gegenüber,** am Manometer 2	Bemerkung
3 Kiesschichten à 10 cm.	40 mm ⌀	9,5 m	0,13 m	Manometerrohr 2 sitzt 0,12 m unter Mitte Ausflußhahn.
	25 „ „	9,8 „	0,16 „	
	20 „ „	9,9 „	0,25 „	
	15 „ „	9,9 „	0,52 „	
	10 „ „	10,2 „	1,66 „	

	Ausfluß-öffnung	Druck unten am Manometer 1	Druck oben, **dem Ausfluß gegenüber,** am Manometer 2 (Manometer 2 sitzt 0,12 m u. Mitte *h* ist *l*)	Druck oben neben dem Ausfluß (Manometer in Höhe des Ausflusses)
3 Kiesschichten à 10 cm.	10 mm ⌀	10,5 m	1,8 m	1,5 m
	15 „ „	10,0 „	0,7 „	0,4 „
	20 „ „	9,9 „	0,35 „	0,0 „
	25 „ „	9,9 „	0,25 „	—
	40 „ „	9,9 „	0,20 „	—

III. Drainage-Versuch (Abb. 3)

in geschlossenem Schacht (1 m □ i. Lichten) mit angebauter 6 m langer Rinne (0,6 × 0,5 m i. Lichten). Druck von unten eingelassen bei offenem Ausfluß.

Ausfluß-öffnung 2 Hähne von je	Druck unten am Manometer 1	Druck oben am Manometer 2	Druck oben am Manometer 3	Druck oben am Manometer 4
10 mm ⌀	11,2—10 m.	2,41 m	2,40 m	2,34 m
15 „ „		1,24 „	1,14 „	1,13 „
20 „ „		0,56 „	0,53 „	0,52 „
25 „ „		0,36 „	0,34 „	0,30 „
40 „ „		0,28 „	0,22 „	0,19 „
50 „ „		0,22 „	0,21 „	0,18 „
40 und 50 mm ⌀ (beide Hähne ganz offen).		0,20 „	0,19 „	0,16 „
		Die 3 Luftglocken für das gemeinsame Quecksilbermanometer liegen 0,12 m unter der Oberkante der obersten Kiesschicht.		

Abb. 3.

Der Eingelenkbogen mit Zugband in beliebiger Höhe.

Von Dr.-Ing. F. Bohny, Oberingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.

I. Allgemeines.

In einem früheren Aufsatze*) habe ich gezeigt, in welcher Weise die zeichnerische Berechnung des einfachen Eingelenkbogens durchgeführt werden kann. In folgendem soll in ähnlicher Weise der Eingelenkbogen mit Zugband in beliebiger Höhe behandelt werden, dessen statische Unbestimmtheit noch um eine Einheit größer, also dreifach ist.

In Abb. 1 ist diese Bogenform dargestellt. Für eine Last in der Nähe des Scheitels, für welche Stellung das Zugband Zugkräfte erhält, nimmt die Drucklinie die eingezeichnete Form und Lage an. Dabei muß eine Seite derselben durch das beide Bogenhälften verbindende Gelenk gehen. Oberhalb des Zugbandes wirken die Mitteldrücke Rl_1 und Rr_1, unterhalb desselben die Auflagerdrücke Rl und Rr. Die Drucklinie und damit die Größe dieser vier Reaktionen ist somit gegeben, wenn außer der Zugbandkraft Z noch die Seitenkräfte des durch das Gelenk gehenden Mitteldrucks Rr_1 bekannt sind. Man wählt daher am zweckmäßigsten als statisch unbekannte Größen:

1. den Horizontaldruck im Scheitel $= H$,
2. die Querkraft im Scheitel . . . . $= V$,
3. die Zugbandkraft . . . . $= Z$.

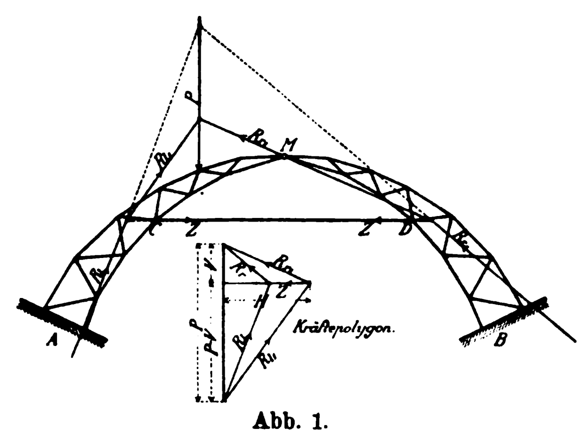


Abb. 1.

Denkt man sich nun den Bogen in M durchschnitten Abb. 2, ebenso das Zugband nächst C, so wirkt auf den linksseitigen Bogenteil, Abb. 2a, die Reaktion Rr_1 bzw. H und V, die Last P und die Zugbandkraft Z. Auf den rechtsseitigen Bogenteil, Abb. 2b, wirkt dagegen nur Rr_1 (in umgekehrter Richtung) bzw. H und V, ferner die Kraft Z. Infolge dieser Kräfte deformiert sich jede Bogenhälfte in bestimmter Weise. Da aber der Zusammenhang im Gelenk im fertigen Bauwerk gewahrt bleiben muß, ebenso die Verbindung von C und D, so hat man die Bedingungen:

a) Die wagerechte und senkrechte Verschiebung von M_1 muß gleich sein derjenigen von M_2.

b) Die relative Bewegung von C gegenüber D muß gleich sein der Dehnung des Zugbandes infolge von Z.

Aus diesen Bedingungen lassen sich die drei Unbekannten H, V und Z ermitteln.

Als Mittel zur Bemessung der Einzelbewegungen dient der bekannte Rittersche Lehrsatz:

Die Bewegung, welche ein Punkt eines Fachwerks nach irgend einer Richtung vollführt, ist gleich der Kraft multipliziert mit dem Zentrifugalmoment aller elastischen Gewichte des von der Kraft beeinflußten Fachwerkteils bezogen auf die Kraftrichtung und die Verschiebungsrichtung.*)

Als elastisches Gewicht ist der Ausdruck verstanden

$$\Delta g = \frac{s}{Fa^2E},$$

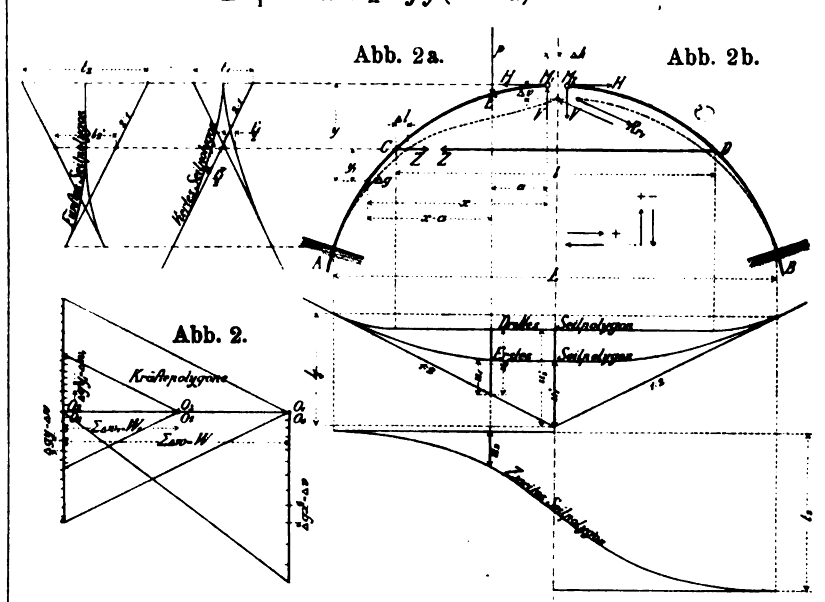
worin s die Stablänge, F den Stabquerschnitt, a den Hebelarm des Stabes und E den Elastizitätsmodul des Stabmaterials bedeutet.

II. Ermittlung der Bewegungen der getrennten Gelenkpunkte und der Zugbandanschlußpunkte infolge der äußern Last P, der Unbekannten H und V und infolge von Z.

1. Verschiebungen infolge der äußern Kraft P

Die Kraft P beeinflußt nur den Bogenteil A bis E. Es ist also gemäß dem obigen Lehrsatze die wagerechte Bewegung von M_1:

$$\Delta h_1 = P \Sigma_A^E \Delta g y (x - a)$$



und den Ausdruck $\Delta g y = \Delta w$ bezeichnet

$$= P \Sigma_A^E \Delta w (x - a)$$

$\Sigma_A^E \Delta w (x - a)$ ist das statische Moment aller Δw von A bis E bezogen auf die Senkrechte durch E. Es läßt sich zeichnerisch bilden, wenn man die Größen Δw als senkrecht wirkende Kräfte betrachtet und ein zugehöriges Kräfte- und Seilpolygon zieht. Wählt man dabei $\Sigma_A^E \Delta w = W$ als Polweite, so ist

$$\Sigma_A^E \Delta w (x - a) = u_1 W \text{ und}$$

$$\Delta h_1 = P u_1 W. \tag{1}$$

Die senkrechte Verschiebung von M_1 ist

$$\Delta v_1 = P \Sigma_A^E \Delta g x (x - a)$$

und den Ausdruck $\Delta g x = \Delta v$ bezeichnet

$$= P \Sigma_A^E \Delta v (x - a).$$

Der Summenwert ist das statische Moment aller Δv von A bis E bezogen auf die Kraftrichtung. Zur Bildung

*) Siehe Jahrgang 1898, Heft 2.

*) Vergl. W. Ritter, Der elastische Bogen, S. 11.

desselben ziehe man ein zweites Seilpolygon, in welchem die Kräfte Δv senkrecht wirken. Als Polweite wähle man dieselbe Größe W.

Es ist dann

$$\Sigma_A^E \Delta v (x - a) = u_2 W \quad \text{und damit}$$

2) $$\Delta v_1 = P u_2 W.$$

Die Verschiebung von C in der Richtung des Zugbandes ist

$$\Delta l_1 = P \Sigma_A^C \Delta g y_1 (x - a)$$

und $\Delta g y_1 = \Delta w_1$ bezeichnet

$$= P \Sigma_A^C \Delta w_1 (x - a).$$

$\Sigma_A^C \Delta w_1 (x - a)$ ist das statische Moment aller Δw_1 zwischen Auflager und Zugband bezogen auf die Kraftrichtung. Die zeichnerische Bildung erfolgt ähnlich wie oben, indem man die Größen Δw_1 als senkrechte Kräfte wirken läßt und ein drittes Seilpolygon zieht. Es wird zweckmäßig mit der Polweite $\Sigma_A^C \Delta w_1 + \Sigma_D^B \Delta w_1 = \Sigma_A^B \Delta w_1 = W_1$ gezeichnet und in das erste Seilpolygon hineingelegt. Zwischen C und D verläuft es geradlinig. Dann ist

$$\Sigma_A^C \Delta w_1 (x - a) = u_3 W_1 \quad \text{und also}$$

3) $$\Delta l_1 = P u_3 W_1.$$

2. Verschiebungen infolge von H.

H beeinflußt beide Bogenhälften. Es ist also die wagerechte Bewegung von M_1 und M_2 (je in entgegengesetzter Richtung):

$$\Delta h_2 = H \Sigma_A^M \Delta g \cdot y^2$$
$$= H \Sigma_A^M w y$$

und mit $\Sigma_A^M \Delta w y = \frac{t_1}{2} W$ bezeichnet.

4) $$\Delta h_2 = H \frac{t_1}{2} W.$$

Zeichnerisch findet man t_1, indem man die Kräfte Δw wagerecht wirken läßt und ein viertes Seilpolygon zeichnet. Man benutzt dazu dasselbe Kräftepolygon wie zum ersten Seilpolygon und stehen die Seilpolygonseiten senkrecht zu dessen Strahlen. Die letzten Strahlen, welche die Neigung 2:1 besitzen, schneiden in der Höhe des Scheitelgelenks den Wert t_1 ab.

Die senkrechte Verschiebung von M_1 ist

$$\Delta v_2 = H \Sigma_A^M \Delta g y x$$
$$= H \Sigma_A^M \Delta w x.$$

Den Summenwert ergibt in einfachster Weise das erste Seilpolygon mit $u_1' W$, so daß ist

5) $$\Delta v_2 = H u_1' W.$$

Dieselbe Verschiebung und in gleicher Richtung erfährt M_2 durch H.

Die Verschiebungen von C und D sind im einzelnen

$$\Delta l_2 = H \Sigma_A^C \Delta g y y_1$$
$$= H \Sigma_A^C \Delta w_1 y.$$

Der Summenwert ist das statische Moment aller Δw_1 zwischen Auflager und Zugband bezogen auf die Wagerechte durch den Scheitel. Man kann den Wert konstruieren durch Bildung eines fünften Seilpolygons mit den wagerecht wirkenden Kräften Δw_1. Dazu benutzt man das Kräftepolygon, das zur Konstruktion vom dritten Seilpolygon diente und erhält

6) $$\Delta l_2 = H \frac{t_2}{2} W_1$$

3. Verschiebungen infolge von V.

V beeinflußt wieder beide Bogenhälften. Es ist also die wagerechte Bewegung von M_1

$$\Delta h_3 = V \Sigma_A^M \Delta g y x$$
$$= V \Sigma_A^M \Delta w x$$

und nach oben

7) $$\Delta h_3 = V u_1' W.$$

Dieselbe Verschiebung erleidet M_2 und zwar in gleicher Richtung.

Die senkrechte Verschiebung von M_1 ist

$$\Delta v_3 = V \Sigma_A^M \Delta g x^2,$$
$$= V \Sigma_A^M \Delta v x.$$

Der Wert $\Sigma_A^M \Delta v x$ ist durch das zweite Seilpolygon bereits gefunden, wie ohne weiteres verständlich ist.

Es ist damit

8) $$\Delta v_3 = V \frac{t_3}{2} W.$$

Um dasselbe Maß bewegt sich M_2 in entgegengesetzter Richtung. Die wagerechten Verschiebungen von C und D erfolgen in derselben Richtung, sind also ohne Einfluß auf die gegenseitige Entfernung der beiden Punkte.

Im einzelnen ist

$$\Delta l_3 = V \Sigma_A^C \Delta g y_1 x$$
$$= V \Sigma_A^C \Delta w_1 \cdot x.$$

Der Summenausdruck ist durch das dritte Seilpolygon gegeben und beträgt $u_3' \cdot W_1$, also

9) $$\Delta l_3 = V u_3' \cdot W_1.$$

4. Verschiebungen infolge von Z.

Die Kraft Z beeinflußt die Bogenteile AC und DB.

Die wagerechte Bewegung der Scheitelpunkte beträgt je

$$\Delta h_4 = Z \Sigma_A^C \Delta g y_1 y$$
$$= Z \Sigma_A^C \Delta w y_1 = Z \Sigma_A^C \Delta w_1 y,$$

was aus den Seilpolygonen geschrieben werden kann als

10) $$\Delta h_4 = Z \frac{t_1'}{2} W = Z \frac{t_2}{2} W_1.$$

Die Bewegungen sind einander entgegengesetzt gerichtet. Die senkrechte Bewegung der Scheitelpunkte ist gleich und gleich gerichtet, sie beträgt

$$\Delta v_4 = Z \Sigma_A^C \Delta g y_1 x,$$

oder nach oben

11) $$\Delta v_4 = Z u_3' W_1.$$

Die Bewegungen von C und D sind ebenfalls gleich groß, aber entgegengesetzt gerichtet.

$$\Delta l_4 = Z \Sigma_A^C \Delta g y_1^2$$
$$= Z \Sigma_A^C \Delta w_1 y_1.$$

Der Summenausdruck ist $\frac{t_2'}{2} W_1$, siehe fünftes Seilpolygon, also

12) $$\Delta l_4 = Z \frac{t_2'}{2} W_1.$$

5. Zugbandverlängerung.

Die Verlängerung, welche das Zugband infolge der Kraft Z erfährt, ist:

13) $$\Delta l = \frac{Z \cdot l}{EF},$$

wenn F den Zugbandquerschnitt bezeichnet.

Mit Hilfe der Gleichungen 1) bis 13) ist es nun möglich, die Bedingungsgleichungen zur Ermittlung der Unbekannten H, V und Z aufzustellen.

Die Werte t_1, t_1', t_2 und t_2' werden zweckmäßig, sofern das vierte und fünfte Seilpolygon nicht für die Untersuchung wagerecht angreifender Kräfte benötigt werden (siehe Abschnitt V), rechnerisch ermittelt:

$$t_1 W = \Sigma_A^B \Delta w y;\quad t_1 = \frac{\Sigma_A^B \Delta g\cdot y^2}{\Sigma_A^B \Delta g y},$$

$$t_1 W = \Sigma_A^C \Delta w y_1 + \Sigma_D^B \Delta w y_1,$$

$$t_1' = \frac{\Sigma_A^B \Delta g y y_1}{\Sigma_A^B \Delta g y},$$

$$t_2 W_1 = \Sigma_A^C \Delta w_1 y + \Sigma_D^B \Delta w_1 y,$$

$$t_2 = \frac{\Sigma_A^B \Delta g y_1 y}{\Sigma_A^B \Delta g y_1},$$

$$t_2' W_1 = \Sigma_A^C \Delta w_1 y_1 + \Sigma_D^B \Delta w_1 y_1,$$

$$t_2' = \frac{\Sigma_A^B \Delta g y_1^2}{\Sigma_A^B \Delta g y_1}.$$

Zur Probe kann noch dienen der Wert

$$t_3 W = \Sigma_A^B \Delta v\cdot x,$$

$$t_3 = \frac{\Sigma_A^B \Delta g x^2}{\Sigma_A^B \Delta g y}.$$

III. Ermittlung von H, V und Z aus den Bedingungsgleichungen.

Die Verschiebung der Punkte M_1, M_2, C und D sei positiv, wenn sie nach oben und rechts, negativ, wenn sie nach unten und links erfolgt. Steht dann eine Last in der Nähe des Scheitelgelenks, so daß im Zugband Zug entsteht, so lauten die drei Bedingungsgleichungen:

1. Wagerechte Bewegung des Scheitelgelenkes

$$+\Delta h_1 - \Delta h_2 - \Delta h_3 + \Delta h_4$$
$$= +\Delta h_2 - \Delta h_3 - \Delta h_4$$

oder

14) $$+\Delta h_1 - 2\Delta h_2 + 2\Delta h_4 = 0.$$

2. Senkrechte Bewegung des Scheitelgelenkes

$$-\Delta v_1 + \Delta v_2 + \Delta v_3 - \Delta v_4$$
$$= +\Delta v_2 - \Delta v_3 - \Delta v_4$$

oder

15) $$-\Delta v_1 + 2\Delta v_3 = 0.$$

3. Bewegungen an der durchschnittenen Zugbandstelle C

$$+\Delta l_1 - \Delta l_2 - \Delta l_3 + \Delta l_4$$
$$= +\Delta l_2 - \Delta l_3 - \Delta l_4 - \Delta l$$

oder

16) $$+\Delta l_1 - 2\Delta l_2 + 2\Delta l_4 = -\Delta l$$

und hierin die Werte aus Abschnitt II eingesetzt:

17) $$+Pu_1 W - Ht_1 W + Zt_1' W = 0,$$

18) $$-Pu_2 W + Vt_3 W = 0,$$

19) $$+Pu_3 W_1 - Ht_2 W_1 + Zt_2' W_1 = -\frac{Zl}{EF}$$

und unter Weglassung der Summen W und W_1:

20) $$+Pu_1 - Ht_1 + Zt_1' = 0$$

21) $$-Pu_2 + Vt_3 = 0$$

22) $$+Pu_3 - Ht_2 + Zt_2' = -\frac{Zl}{W_1 EF}$$

Diese für eine zur Scheitelsenkrechten symmetrische Anlage geltenden Gleichungen sind also sehr einfach. An Stelle von drei Gleichungen mit drei Unbekannten hat man zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten und eine dritte Gleichung mit nur einer Unbekannten.

Aus Gleichung 21) wird ohne weiteres

23) $$V = \frac{P\cdot u_2}{t_3}$$

oder, für $P = t_3$ gesetzt:

23a) $$V = u_2$$

d. h. das zweite Seilpolygon ist die Einflußlinie für V, die „V-Linie". V wechselt im Scheitel sein Zeichen und hat daselbst, wie es aus Symmetriegründen nicht anders sein kann, den Wert $\frac{t_3}{2}$.

Aus Gleichung 20) und 22) wird

$$\frac{-Pu_1 + Ht_1}{t_1'} = \frac{-Pu_3 + Ht_2}{t_2' + \frac{l}{W_1 EF}}$$

und mit $t_2' + \frac{l}{W_1 EF} = a$

$$a - \frac{t_2 t_1'}{t_1} = b$$

$$\frac{t_3}{t_1 b} = \frac{1}{c} \text{ bezeichnet:}$$

$$H\frac{t_1}{t_1'} - H\frac{t_2}{a} = P\frac{u_1}{t_1'} - P\frac{u_3}{a}$$

$$H\left(a - \frac{t_2 t_1'}{t_1}\right) = P\frac{u_1 a}{t_1} - P\frac{u_3 t_1}{t_1}$$

$$H = P\frac{u_1 a}{t_1 b}\,\frac{t_3}{t_3} - P\frac{u_3 t_1'}{t_1 b}\cdot\frac{t_3}{t_3}$$

24) $$H = P\frac{u_1 a}{c t_3} - P\frac{u_3 t_1'}{c t_3}$$

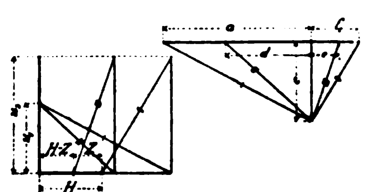


Abb. 3.

und wieder $P = t_3$ gesetzt

24a) $$H = u_1\frac{a}{c} - u_3\frac{t_1'}{c}.$$

H kann in einfachster Weise aus den Größen u_1 und u_3 durch Ziehen von Parallelen zu zwei festen Richtungen konstruiert werden, Abb. 3.

Würde man den Wert von H in Gleichung 20) oder 22) einsetzen, so würde man Z finden. Es ist jedoch praktischer, den Ausdruck $H - Z$ zu ermitteln:

$$H - Z = P\frac{u_1 a}{c t_3} - P\frac{u_3 t_1'}{c t_3} + P\frac{u_1}{t_1'} - P\frac{u_1 a}{c t_3}\,\frac{t_1}{t_1'} + P\frac{u_3 t_1'}{c t_3}\,\frac{t_1}{t_1'}$$

$$= P\frac{u_1}{t_3 c}\left(a + \frac{t_3 c}{t_1'} - \frac{a t_1}{t_1'}\right) - P\frac{u_3}{t_3 c}(t_1' - t_1)$$

$$= P\frac{u_1}{t_3 c}(a - t_2) - P\frac{u_3}{t_3 c}(t_1' - t_1)$$

$a - t_2 = d$ und $t_1' - t_1 = e$ gesetzt, gibt endlich

25) $$H - Z = P\frac{u_1 d}{t_3 c} - P\frac{u_3 e}{t_3 c}$$

bzw. mit $P = t_3$:

25a) $$H - Z = u_1\frac{d}{c} - u_3\cdot\frac{e}{c}.$$

Zur Konstruktion von $H - Z$ genügt wieder das Ziehen von Parallelen zu zwei festen Richtungen (Abb. 3) und ist damit, da H schon vorhanden ist, auch die Zugbandkraft Z gefunden.

IV. Einflußlinien von *H*, *V* und *Z*, Kämpfer- und Mitteldrucklinie, Umhüllungskurve der Mitteldrücke.

Die Kräfte H und Z werden also aus den Größen u_1 und u_3, den Ordinaten des ersten und dritten Seilpolygons, durch Ziehen von Parallelen zu festen Richtungen gefunden. Die zugehörigen Werte V liefert das zweite Seilpolygon. Der erste Teil der Aufgabe ist damit gelöst, Abb. 4.

Vereinigt man die Kräfte, indem man H nach unten projiziert, so sind zuerst die Mitteldrücke Rl_1 und Rr_1 gefunden. Setzt man diese noch mit Z zusammen, so hat man auch die Kämpferdrücke Rl und Rr, d. h. man hat das Kräftepolygon für $P = t_2$. Die Uebertragung in die Systemfigur, wobei Rr_1 durch M gehen muß, gibt das zugehörige Seilpolygon, die Drucklinie.

Für die Anfangsstellungen von P werden die Werte u_1, u_2 und u_3 bei Darstellung der Seilpolygone in gewöhnlichem Maßstabe sehr kleine Größen, und wird daher die Ermittlung der Unbekannten ungenau. Es ist deshalb zweckmäßig, die Anfangsstrecken der drei Seilpolygone in vergrößertem Maßstabe zu zeichnen, sei es, daß man sie überhaupt vergrößert, oder durch Verkleinerung der Polabstände eine Verzerrung in senkrechter Richtung in demselben Maßstabe herbeiführt.

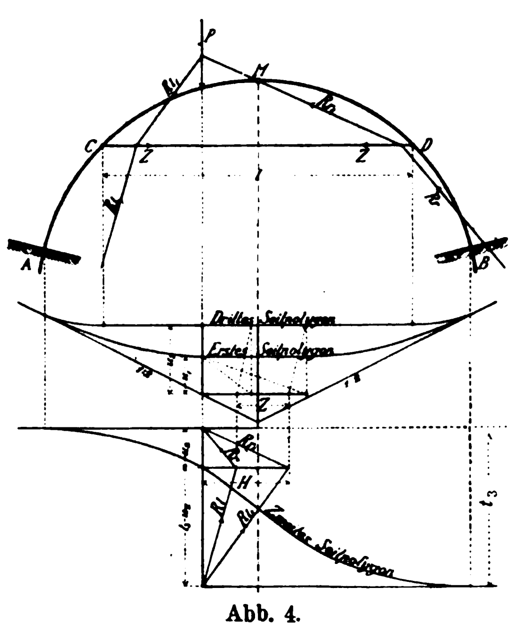


Abb. 4.

Als letzte Stellung kommt P über dem zweiten Knotenpunkt (Angriffspunkt von Δg_2) stehend in Frage, in welchem Falle nur die Deformation eines Stabes zum Ausdruck kommt, Abb. 5. Die Werte u_1, u_2 und u_3 bekommen dann die Größe:

$$u_1 = \frac{\Delta w k}{W},$$

$$u_2 = \frac{\Delta v k}{W},$$

$$u_3 = \frac{\Delta w_1 k}{W_1},$$

wenn Δw, Δv und Δw_1 die statischen Momente von Δg_1 bezüglich der Koordinatenachsen durch das Scheitelgelenk und bezüglich des Zugbandes bedeuten. Es wird daher für diesen Fall die Neigung von Rr_1:

$$V : H = \frac{\Delta v k}{W} : \frac{\Delta w k}{W} \frac{a}{c} - \frac{\Delta w_1 k}{W_1} \frac{t_1'}{c}$$

$$= \frac{\Delta v c}{\Delta w a - \dfrac{\Delta w_1 t_1' W}{W_1}}$$

und entsprechend die Neigung von Rr:

$$V : H - Z = \frac{\Delta v k}{W} : \frac{\Delta w k}{W} \frac{d}{c} - \frac{\Delta w_1 k}{W_1} \frac{e}{c}$$

$$= \frac{\Delta v c}{\Delta w d - \dfrac{\Delta w_1 e W}{W_1}}.$$

Damit sind die Schnittpunkte K_1 und K_2 der letzten Laststellung mit ihren Reaktionen gefunden.

Der Horizontaldruck H hat für jede Laststellung dasselbe Vorzeichen, Abb. 6 a, während die Zugbandkraft Z gewöhnlich zweimal das Zeichen wechselt, Abb. 6 b. Beide

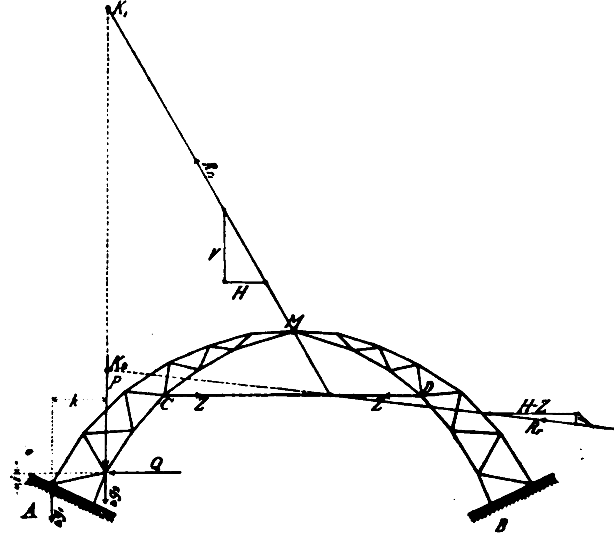


Abb. 5.

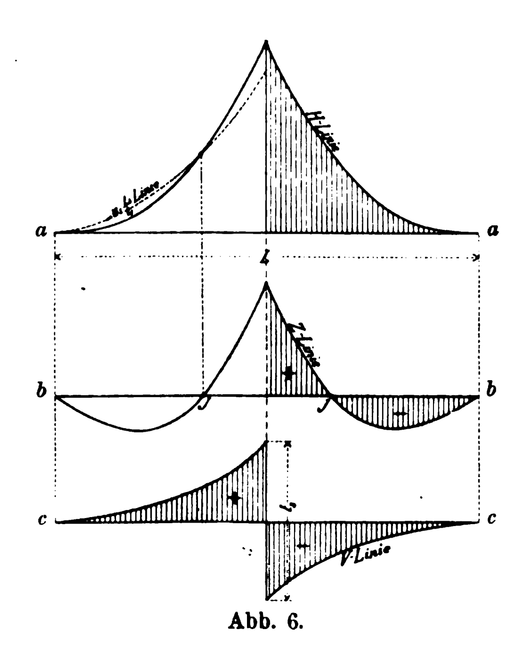


Abb. 6.

Kurven haben, wie dies bei der gelenkigen Verbindung beider Bogenhälften nicht anders zu erwarten ist, unterm Gelenk eine Spitze.

Die Uebergangspunkte J, in welchem Z sein Zeichen wechselt, können gefunden werden, wenn man in den Bedingungsgleichungen 17) und 19) die Summanden mit Z gleich Null setzt. Man hat dann:

$$H = P \frac{u_1}{t_1} = P \frac{u_3}{t_2},$$

d. h. J entsteht an den Stellen, an welchen

$$\frac{u_1}{t_1} = \frac{u_3}{t_2} \text{ oder } \frac{u_1}{u_3} = \frac{t_1}{t_2} \text{ ist.}$$

Zeichnerisch lassen sich diese Stellen, da die Seilpolygone aus einzelnen geraden Strecken zusammengesetzt sind, genau finden. Ebenso einfach findet man sie aber, wenn man die Werte $u_1 \frac{t_3}{t_1}$ in die H-Linie überträgt.

Die V-Linie mit dem Werte $\pm \frac{t_3}{2}$ in der Mitte zeigt Abb. 6c.

Verbindet man die Punkte, in welchen die Lasten von den einzelnen Drucklinien getroffen werden, so entsteht die Kurve der Mitteldrücke, die **Mitteldrucklinie** (Abb. 7). Sie geht durch das Scheitelgelenk und steigt nach den Auflagern zu steil in die Höhe. Die Kämpferdrücke dagegen schneiden sich auf der **Kämpferdrucklinie**, welche zwischen den Punkten J über, außerhalb derselben unter der Mitteldrucklinie liegt. Beide Kurven haben eine Spitze auf der Senkrechten durch das Gelenk. An den Enden liegen sie durch die Punkte K_1 und K_2 fest. Als dritte Kurve ist es nötig, die **Umhüllungslinie der Mitteldrücke** zu zeichnen, welche sich

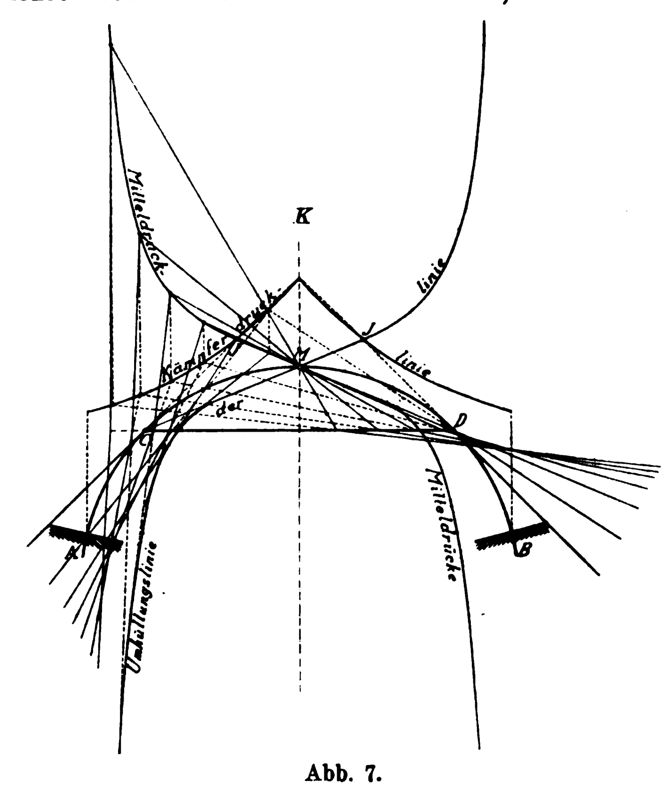


Abb. 7.

ebenfalls eindeutig und genau festlegen läßt. Sie besteht aus zwei Aesten, welche im Scheitel tangential in die Aeste der Mitteldrucklinie übergehen.

Durch die drei Linien ist für jede beliebige Laststellung die Richtung der Reaktionen Rl, Rl_1, Rr_1 und Rr festgelegt. Eine vierte Linie wäre noch die Umhüllungslinie der Kämpferdrücke, welche aus vier Aesten besteht, die sich paarweise in K treffen. Das Zeichnen dieser Kurve ist jedoch überflüssig, da die übrigen drei Linien genügen, die Reaktionen für jede Last eindeutig zu bestimmen.

V. Wagerecht angreifende Kräfte.

Greift am Bogen eine wagerecht wirkende Kraft Q an, so hat die Drucklinie die in Abb. 8 dargestellte Form. Bedingung ist wieder, daß Rr_1 durch den Gelenkpunkt M geht. Gesucht sind H, V und Z.

Für die linksseitige Bogenhälfte ergeben sich die Verschiebungen von M bzw. M_1 in wagerechter und senkrechter Richtung, ferner die Verschiebung von C in der Zugbandrichtung aus den bereits gezeichneten vierten und fünften Seilpolygonen und aus einem noch zu zeichnenden sechsten Seilpolygon. In letzterm wirken die Kräfte $\Delta gx = \Delta v$ in wagerechter Richtung und wird es somit am besten mit dem schon vorhandenen Kräftepolygon (siehe Abb. 2) und der Poldistanz W gezeichnet. Es ist dann:

Die **wagerechte Verschiebung** von M_1 infolge der äußern Kraft Q

$$\Delta h_q = Q \Sigma_A^R \Delta g y y_q$$
$$= Q \Sigma_A^R \Delta w \cdot y_q$$

26) $$\Delta h_q = Q r W.$$

Die **senkrechte Verschiebung** von M_1 ist

$$\Delta v_q = Q \Sigma_A^R \Delta g v y_q$$
$$= Q \Sigma_A^R \Delta v y_q$$

27) $$\Delta v_q = Q s W,$$

und die **Verschiebung** von C in der Richtung des Zugbandes wird

$$\Delta l_q = Q \Sigma_A^C \Delta g y_1 y_q$$
$$= Q \Sigma_A^C \Delta w_1 y_q$$

28) $$\Delta l_q = Q t W_1,$$

d. h. die schraffierten Flächen von Abb. 8 sind die Einflußfiguren der drei Verschiebungen.

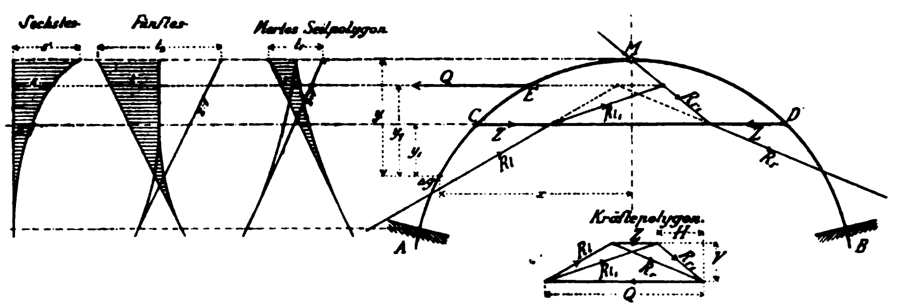


Abb. 8.

Rückt Q bis zum Scheitel, so ist $r = \frac{t_1}{2}$, $t = \frac{t_2}{2}$

und damit $\Delta h_q = Q \frac{t_1}{2} W$ ($= \Delta h_2$, Gleichung 4)

$$\Delta l_q = Q \frac{t_2}{2} W_1 \; (= \Delta l_2, \text{ Gleichung 6}).$$

Ferner wird in diesem Falle $\Delta v_q = Q s' W = Q u'_1 W$ (Gleichung 5), d. h. s' ist gleich u'_1 von Abb. 2.

Für eine Stellung von Q zwischen A und M, wie dies in Abb. 8 dargestellt ist, wird Z eine Zugkraft und man hat somit die Bedingungsgleichungen:

1. **wagerechte Bewegung des Scheitelgelenkes**

$$-\Delta h_q + \Delta h_2 + \Delta h_3 + \Delta h_4$$
$$= -\Delta h_2 + \Delta h_3 - h_4$$

oder

29) $$-\Delta h_q + 2\Delta h_2 + 2\Delta h_4 = 0;$$

2. **senkrechte Bewegung des Scheitelgelenkes**

$$+\Delta v_q - \Delta v_2 - \Delta v_3 - \Delta v_4$$
$$= -\Delta v_2 + \Delta v_3 - \Delta v_4$$

oder

30) $$+\Delta v_q - 2\Delta v_3 = 0;$$

3. **Bewegung von C gegenüber D.**

$$-\Delta l_q + \Delta l_2 + \Delta l_3 + \Delta l_4$$
$$= -\Delta l_2 + \Delta l_3 - \Delta l_4 - \Delta l$$

oder

31) $$-\Delta l_q + 2\Delta l_2 + 2\Delta l_4 = -\Delta l$$

und hierin die genauen Werte für die Einzelverschiebungen eingesetzt:

32) $$-QrW + Ht_1W + Zt_1'W = 0,$$

33) $$+QsW - Vt_3W = 0,$$

34) $$-QtW_1 + Ht_2W_1 + Zt_2'W_1 = -\frac{Zl}{EF},$$

beziehungsweise:

35) $$-Qr + Ht_1 + Zt_1' = 0,$$

36) $$+Qs - Vt_3 = 0,$$

37) $$-Qt + Ht_2 + Zt_2' = -\frac{Zl}{W_1EF}.$$

Aus Gleichung 36) wird

38) $$V = \frac{Qs}{t_3},$$

oder, für die Darstellung wieder denselben Maßstab $Q = t_3$ gewählt

38a) $$V = s,$$

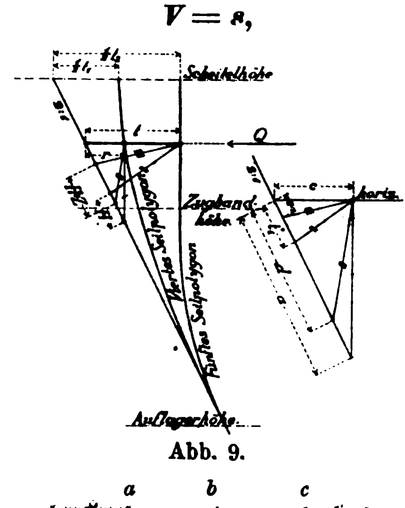


Abb. 9.

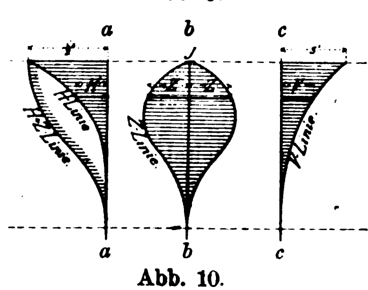


Abb. 10.

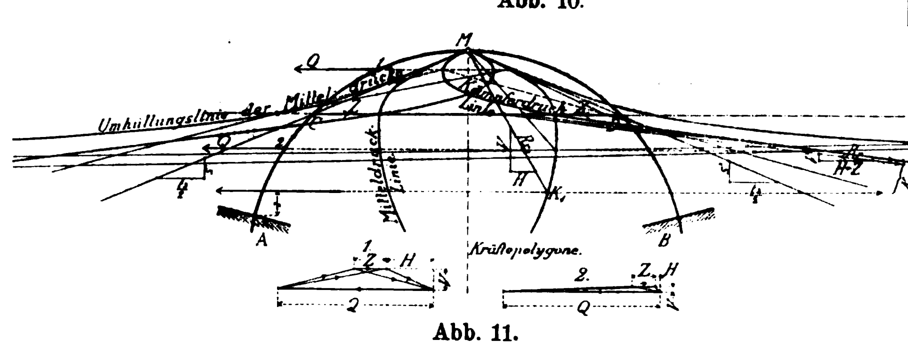


Abb. 11.

d. h. das sechste Seilpolygon ist die Einflußlinie für V, die „V-Linie". V hat stets dasselbe Zeichen.

Die Gleichungen 35) und 37) sind vollständig gleich gebaut wie die für senkrechte Lasten geltenden Gleichungen 20) und 22), nur daß P durch $-Q$, H durch $-H$, u_1 durch r und u_3 durch t ersetzt ist. Man erhält also das Schlußergebnis, wenn man in den Gleichungen 24) und 25) dieselben Einsetzungen macht. Es wird dann:

39) $$-H = -Q\frac{ra}{ct_3} + Q\frac{tt_1'}{ct_3},$$

beziehungsweise mit $Q = t_3$

39a) $$H = r\cdot\frac{a}{c} - t\frac{t_1'}{c},$$

ferner

40) $$-H - Z = -Q\frac{rd}{t_3c} + Q\frac{te}{t_3c},$$

beziehungsweise

40a) $$H + Z = r\frac{d}{c} - t\frac{e}{c}.$$

Es sind also zur Konstruktion von H und $H+Z$ dieselben Richtungsdreiecke benutzbar wie früher, d. h. vier Dreiecke mit einer gemeinschaftlichen Seite von der Länge c und vier verschieden langen zweiten Seiten a, t_1', d und e.

Am zweckmäßigsten legt man das vierte und fünfte Seilpolygon mit der gemeinschaftlichen Endtangente von der Neigung 2 : 1 aneinander (Abb. 9) und zieht die Parallelen zu den festen Richtungslinien. Sie schneiden auf der gemeinsamen Endtangente die Werte H und $H+Z$ für eine wandelnde Last von der Größe $Q = t_3$ ab. Bei der meist geringen Höhe der Seilpolygonfiguren empfiehlt es sich dabei, sie der Höhe nach in verzerrtem Maßstabe darzustellen. Verändert man entsprechend in entgegengesetztem Sinne die Richtungsdreiecke, so werden die Unbekannten wieder in richtiger Größe und mit genügender Schärfe abgeschnitten.

Die Werte von H und $H+Z$ immer in der Höhe der Last Q von einer senkrechten Achse aus abgetragen, erhält man die Einflußlinien dieser Größen (Abb. 10a). Die Differenz der Abszissen gibt die Einflußlinie von Z (Abb. 10b), während die Einflußlinie von V, wie bereits angeführt, durch das sechste Seilpolygon dargestellt wird (Abb. 10c).

H und Z wechseln im Scheitel ihr Zeichen und wird das Zugband für Lasten links vom Scheitel gezogen, für solche rechts vom Scheitel gedrückt. Im Scheitel wird $r = \frac{t_1}{2}$ und $t = \frac{t_2}{2}$, somit nach Gleichung 39) $H = \frac{Q}{2} = \frac{t_3}{2}$. Ebenso wird daselbst aus Gleichung 40) $H + Z = \frac{Q}{2} = \frac{t_3}{2}$ und somit $Z = 0$. Dies ist schon aus Symmetriegründen ohne weiteres ersichtlich, der Uebergangspunkt J liegt also hier in Scheitelhöhe.

Mit H, V und Z sind wieder die unbekannten Größen des Tragsystems gefunden und ist es damit möglich, das Kräftepolygon und die Drucklinie für jede Laststellung zu zeichnen. In Abb. 11 ist dies für zwei Laststellungen durchgeführt und ist dabei wieder dieselbe Reihenfolge der Kräfte eingehalten worden wie bei den senkrechten Lasten. Man beginnt stets mit der durch das Scheitelgelenk gehenden Reaktion, an welche sich im Schnittpunkt mit der Last und dem Zugband die übrigen Reaktionen anschließen.

Verbindet man für alle Stellungen von Q die zugehörigen Schnittpunkte der Kämpferdrücke und Mitteldrücke mit der Lastrichtung durch Kurven, so entstehen die Kämpferdrucklinie und die Mitteldrucklinie für wagerechte Lasten (Abb. 11). Beide Kurven schneiden sich in Zugbandhöhe. Ebenso entsteht durch die Verbindung der Mitteldrücke die Umhüllungslinie der Mitteldrücke. Alle drei Kurven gehen vom Gelenkpunkte aus und haben daselbst als gemeinschaftliches Tangente die Neigung des Auflagerdruckes für eine horizontale Last im Gelenk, d. h. die Neigung $s' : \frac{t_3}{2}$.

Nächst den Auflagern A und B werden die Unbekannten H, V und Z immer kleiner und ungenauer, und entsprechend auch die Richtungen der letzten Reaktionen Rr_1 und Rr. Um daher die Endpunkte der Kämpfer- und Mitteldrucklinie genau festzulegen, betrachtet man wieder am besten die Stellung von Q in Höhe des zweiten Knotenpunktes (Abb. 5). Für diese Stellung ist:

$$r = \frac{\Delta w \cdot i}{W},$$
$$s = \frac{\Delta v \cdot i}{W},$$
$$t = \frac{\Delta w_1 i}{W_1},$$

unter Δw, Δv und Δw_1 die Momente von Δg_1 bezüglich der Koordinatenachsen und das Zugband verstanden. Die Neigung von Rr_1 wird also:

$$V:H = \frac{\Delta v \cdot i}{W} : \frac{\Delta wi}{W}\frac{a}{c} - \frac{\Delta w_1 i}{W_1}\frac{t_1'}{c}$$
$$= \frac{\Delta v c}{\Delta w a - \Delta w_1 t_1' \frac{W}{W_1}}.$$

Damit ist Punkt K_1 gefunden und der Schnittpunkt von Rr_1 mit dem Zugband. Durch letztern geht Rr mit der Neigung:

$$V:H+Z = \frac{\Delta vi}{W} : \frac{\Delta wi}{W}\frac{d}{c} - \frac{\Delta w_1 i}{W_1}\frac{e}{c}$$
$$= \frac{\Delta v c}{\Delta w d - \Delta w_1 e \frac{W}{W_1}},$$

womit auch Punkt K_2 gefunden ist. Die Neigungen sind dieselben wie bei der Endstellung der senkrechten Lasten.

Sonderfall.

Ein Sonderfall wagerechter Linien ist derjenige, bei welchem die Kraft Q an irgend einem Punkte des Zugbandes angreift (Abb. 12).

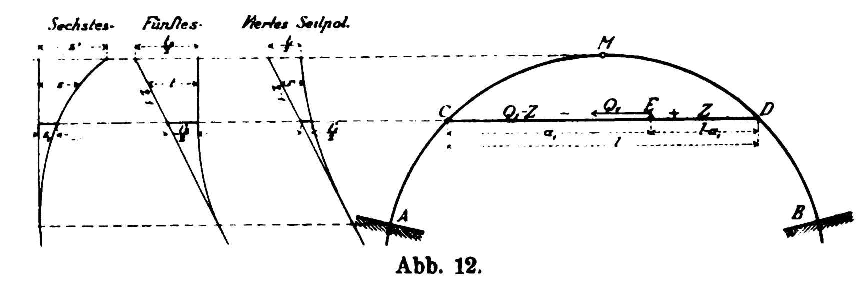


Abb. 12.

Die Entfernung des Lastangriffspunktes von C sei a_1 und die statisch unbestimmte Größe Z wirke rechts von E. Dann wirkt links von E die Größe $Q_1 - Z$.

Die Verschiebungen von M und C infolge von Q_1 sind nach dem Vorigen ohne weiteres gegeben. Es sind die Abschnitte in Zugbandhöhe im vierten, fünften und sechsten Seilpolygon. In den beiden erstern haben diese Abschnitte die bereits in Abschnitt II ermittelten Werte $\frac{t_1'}{2}$ und $\frac{t_2'}{2}$ (siehe Abb. 2), während der entsprechende Abschnitt im sechsten Seilpolygon den Wert s_1 haben möge. Die Verlängerung des Zugbandes ist:

$$\Delta l = \frac{Zl}{EF} - \frac{Q_1 a_1}{EF}$$

und ist der Ausdruck positiv, wenn Q_1 links der Zugbandmitte angreift, negativ, wenn E rechts der Zugbandmitte liegt.

Die Bedingungsgleichungen für $a_1 < \frac{l}{2}$ lauten also genau wie die Gleichungen 29), 30) und 31), nämlich:

$$41) \quad \begin{cases} -\Delta h_{q1} + 2\,\Delta h_2 + 2\,\Delta h_4 = 0, \\ +\Delta v_{q1} - 2\,\Delta v_3 = 0, \\ -\Delta l_{q1} + 2\,\Delta l_2 + 2\,\Delta l_4 = -\Delta l, \end{cases}$$

oder mit Einsetzung der genauen Werte für die Einzelverschiebungen:

$$42) \begin{cases} -Q_1 \frac{t_1'}{2} W + Ht_1 W + Zt_1' W = 0, \\ +Q_1 s_1 W - Vt_3 W = 0, \\ -Q_1 \frac{t_2'}{2} W_1 + Ht_2 W_1 + Zt_2' W_1 = -\frac{Zl}{EF} + \frac{Q_1 a_1}{EF}. \end{cases}$$

Hieraus wird zunächst wieder

$$43) \qquad V = \frac{Q_1 s_1}{t_3}$$

bzw. für $Q_1 = t_3$

$$43\,a) \qquad V = s_1,$$

d. h. V bleibt konstant, an welchem Punkte des Zugbandes Q_1 auch angreifen möge.

Die erste und dritte Gleichung von 42) kann geschrieben werden

$$44) \begin{cases} +Q_1 \frac{t_1'}{2} - Ht_1 - Zt_1' = 0 \\ +Q_1\left(\frac{t_2'}{2} + \frac{a_1}{EFW_1}\right) - Ht_2 - Zt_2' = +\frac{Zl}{EFW_1} \end{cases}$$

und stimmen diese Gleichungen mit den Gleichungen 20) und 22) überein. Es ist nur P durch Q_1, u_1 durch $\frac{t_1'}{2}$, u_3 durch $\left(\frac{t_2'}{2} + \frac{a_1}{EFW_1}\right) = f$ und Z durch $-Z$ ersetzt.

Die statisch unbestimmten Größen erhalten also gemäß den Gleichungen 24) und 25) folgende Werte:

$$45) \qquad H = Q_1 \frac{t_1' a}{2ct_3} - Q_1 \frac{ft_1'}{ct_3}$$

bzw. mit $Q_1 = t_3$

$$45\,a) \qquad H = \frac{t_1'}{2}\frac{a}{c} - f\frac{t_1'}{c} = \frac{t_1'}{c}\left(\frac{a}{2} - f\right)$$

ferner

$$46) \qquad H + Z = Q_1 \frac{t_1' d}{2t_3 c} - Q_1 \frac{fe}{t_3 c}$$

beziehungsweise

$$46\,a) \qquad H + Z = \frac{t_1'}{2}\frac{d}{c} - f\frac{e}{c}.$$

Die zeichnerische Konstruktion dieser Werte bleibt somit wie bei den wagerechten Lasten im allgemeinen. Es ist nur für jede Entfernung a_1 des Angriffspunktes der Last Q_1 von C die Strecke f zu ermitteln und auf $\frac{t_1'}{2}$ abzutragen. Wenige Belastungsfälle wird man nach den Gleichungen 45a) und 46a) am einfachsten rechnerisch untersuchen.

Greift Q_1 in Zugbandmitte an, so ist

$$a_1 = \frac{l}{2} \text{ und } f = \frac{t_2'}{2} + \frac{l}{2EFW_1}.$$

Es wird in diesem Falle

$$H = \frac{t_1'}{c}\left(\frac{a}{2} - \frac{t_2'}{2} - \frac{l}{2EFW_1}\right) = 0,$$

$$\text{ferner} \quad H + Z = Z = \frac{t_1'}{2}\frac{d}{c} - \frac{e}{c}\left(\frac{t_2'}{2} + \frac{l}{2EFW_1}\right)$$
$$= \frac{t_1'(a - t_2)t_3}{2t_1 b} - \frac{(t_1' - t_1)t_3}{t_1 b}\left(\frac{t_2'}{2} + \frac{l}{2EFW_1}\right)$$
$$= \frac{t_3}{2}\left[\frac{t_1'(a - t_2) - (t_1' - t_1)a}{t_1 b}\right] = \frac{t_3}{2} = \frac{Q_1}{2}.$$

Dies muß schon aus Symmetriegründen der Fall sein. Dasselbe Ergebnis erhält man, wenn die Kraft Q_1 gleichmäßig verteilt über das ganze Zugband angreift.

VI. Temperaturkräfte.

Denkt man sich das Gelenk im Scheitel gelöst und das Zugband in der Mitte durchschnitten (Abb. 13), so nehmen unter Temperaturerhöhung die beiden Bogenhälften die gestrichelt skizzierte Form an. Die Einzelverschiebungen sind dabei, wenn α den Ausdehnungskoeffizienten des Materials für 1⁰ Celsius (für Eisen = rd. $\frac{1}{80000}$) und ξ die Anzahl der Grade bedeutet:

$$47)\quad \begin{cases} \Delta h_t = \alpha\xi\frac{L}{2} \\ \Delta v_t = \alpha\xi h \\ \Delta l_t = \alpha\xi\frac{L}{2} \end{cases}$$

Da die Hebung Δv_t von M_1 gleich derjenigen von M_2 ist, so folgt zunächst

$$48)\quad V_t = 0.$$

Die wagerechten Verschiebungen müssen durch die Kräfte H_t und Z_t wieder rückgängig gemacht werden. Man erhält also die Bedingungsgleichungen:

$$49)\quad \Delta h_t - \Delta h_2 - \Delta h_4 = 0,$$

$$50)\quad \Delta l_t - \Delta l_2 - \Delta l_4 - \frac{Z_t l}{2EF} = 0,$$

oder nach Einsetzung der genauen Werte

$$51)\quad \alpha\xi\frac{L}{2} - H_t\frac{t_1}{2}W - Z_t\frac{t_1'}{2}W = 0,$$

$$52)\quad \alpha\xi\frac{L}{2} - H_t\frac{t_2}{2}W_1 - Z_t\frac{t_2'}{2}W_1 - \frac{Z_t l}{2EF} = 0.$$

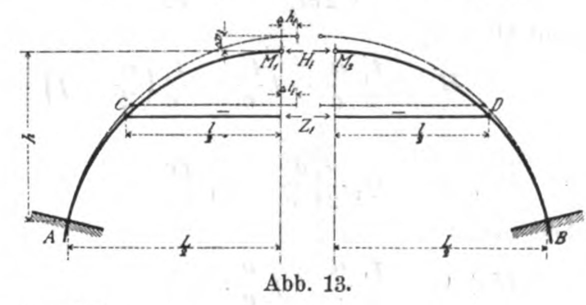


Abb. 13.

Daraus wird

$$\frac{\alpha\xi L - H_t t_1 W}{t_1' W} = \frac{\alpha\xi L - H_t t_2 W_1}{t_2' W_1 + \frac{l}{EF}}$$

und unter Benutzung der frühern Konstanten

$$H_t\left(\frac{t_2}{a} - \frac{t_1}{t_1'}\right) = \alpha\xi L\left(\frac{1}{aW_1} - \frac{1}{t_1' W}\right)$$

$$H_t \cdot \frac{t_1 b}{a t_1'} = -\frac{\alpha\xi L}{W}\left(\frac{W}{aW_1} - \frac{1}{t_1'}\right)$$

$$53)\quad \boldsymbol{H_t = \frac{\alpha\xi L}{W t_1}\left(\frac{a}{b} - \frac{t_1'}{b}\frac{W}{W_1}\right)}.$$

Das Vorzeichen von H_t ist abhängig von der Stärke des Zugbandes, d. h. von F.

Z_t wird:

$$Z_t = \frac{\alpha\xi L}{t_1' W} - \frac{\alpha\xi L}{t_1' W}\left(\frac{a}{b} - \frac{t_1'}{b}\frac{W}{W_1}\right)$$

$$54)\quad \boldsymbol{Z_t = \frac{\alpha\xi L}{t_1' W}\left(1 - \frac{a}{b} + \frac{t_1'}{b}\frac{W}{W_1}\right)}.$$

Entfällt das Zugband ($F = 0$), so wird $a = b = \infty$ und $\frac{a}{b} = 1$, somit $Z_t = 0$, wie es sein muß. Ferner wird $H_t = \frac{\alpha\xi L}{W t_1}$, welches der bekannte Ausdruck für den Horizontalschub des einfachen Eingelenkbogens unter Temperaturwirkung ist.

VII. Nachgeben der Widerlager.

Bewegen sich die Widerlager in beliebiger Weise, so kann diese Bewegung zerlegt werden in eine wagerechte und eine senkrechte Verschiebung, ferner in eine Drehung. Die drei Einzelbewegungen sollen getrennt betrachtet werden.

1. Wagerechtes Verschieben eines Widerlagers (Abb. 14).

Die Größe der Bewegung sei Δh_n. Dann muß dieselbe durch die Kräfte H_n und Z_n aufgenommen werden. Man hat also die Bedingungsgleichungen

$$55)\quad \Delta h_n - 2\Delta h_2 - 2\Delta h_4 = 0,$$

$$56)\quad \Delta h_n - 2\Delta l_2 - 2\Delta l_4 - \frac{Z_n l}{EF} = 0,$$

oder nach Einsetzung der genauern Werte:

$$57)\quad \Delta h_n - H_n t_1 W - Z_n t_1' W = 0,$$

$$58)\quad \Delta h_n - H_n t_2 W_1 - Z_n t_1' W_1 - \frac{Z_n l}{EF} = 0.$$

Das sind dieselben Gleichungen wie bei Temperaturwirkung, es ist nur $\alpha\xi L$ durch Δh_n zu ersetzen. Es ergibt sich also das Resultat:

$$59)\quad \boldsymbol{H_n = \frac{\Delta h_n}{W t_1}\left(\frac{a}{b} - \frac{t_1'}{b}\frac{W}{W_1}\right)}$$

und

$$60)\quad \boldsymbol{Z_n = \frac{\Delta h_n}{t_1' W}\left(1 - \frac{a}{b} + \frac{t_1'}{b}\frac{W}{W_1}\right)}.$$

Außerdem wird ohne weiteres

$$61)\quad V_n = 0.$$

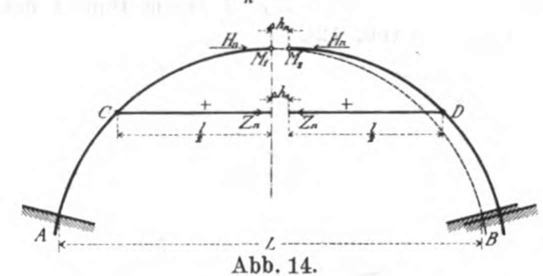


Abb. 14.

Die Kräfte infolge wagerechten Nachgebens der Widerlager sind also proportional den Temperaturkräften. Das Vorzeichen von H_n hängt wieder in besonderm Maße von der Stärke des Zugbandes ab. Ist letzteres sehr kräftig, so wirken die Punkte C und D wie Gelenke und die Horizontalkraft im Scheitel wird zur Druckkraft. Ist das Zugband dagegen schwach, so sind die auseinandergehenden Bewegungen von C und D groß und H_n wird eine Zugkraft. Im Uebergangsstadium wird der Klammerausdruck von Gleichung 59) gleich Null und Z_n muß imstande sein, die Scheitelbewegung $\frac{\Delta h_n}{2}$ allein zu bewirken, d. h. es ist dann

$$\frac{\Delta h_n}{2} = \Delta h_4 = Z_n\frac{t_1'}{2}W \text{ oder } Z_n = \frac{\Delta h_n}{t_1' W}$$

[= Gl. 60) ohne vollständigen Klammerwert].

2. Senkrechte Bewegung eines Widerlagers (Abb. 15).

Die Größe der Bewegung sei Δv_n. Es wird dann ohne weiteres, da wagerechte Verschiebungen nicht vorhanden sind:

$$62)\quad \begin{cases} H_n = 0 \\ Z_n = 0. \end{cases}$$

Ferner muß sein

$$63)\quad \Delta v_n - 2\Delta v_3 = 0$$

und nach Einsetzung der Verschiebungswerte

$$64)\quad \Delta v_n - V_n t_3 W = 0,$$

woraus sich ergibt

65) $$V_n = \frac{\Delta v_n}{t_3 W}.$$

3. Drehung eines Widerlagers (Abb. 16).

Ist der Drehungswinkel δ, so sind die Einzelbewegungen

$$\Delta h_n = h \cdot \delta,$$
$$\Delta v_n = \frac{L}{2} \cdot \delta,$$
$$\Delta l_n = h_1 \cdot \delta.$$

Die Unbekannten H_n, V_n und Z_n wirken diesen Bewegungen entgegen. Man erhält die Bedingungsgleichungen:

66) $$\Delta h_n - 2\Delta h_2 - 2\Delta h_4 = 0,$$

67) $$\Delta v_n - 2\Delta v_3 = 0,$$

68) $$\Delta l_n - 2\Delta l_2 - 2\Delta l_4 - \Delta l = 0,$$

oder mit Einsetzung der genauern Werte:

69) $$h\delta - H_n t_1 W - Z_n t_1' W = 0,$$

70) $$\frac{L}{2}\delta - V_n t_3 W = 0,$$

71) $$h_1 \delta - H t_2 W_1 - Z t_2' W_1 = + \frac{Z_n l}{EF}.$$

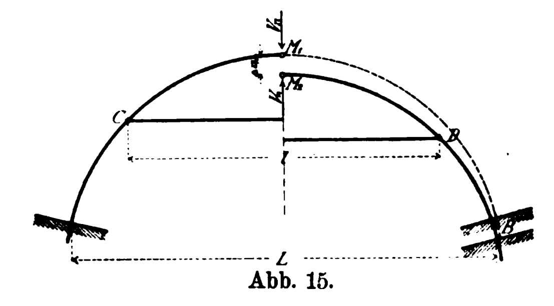


Abb. 15.

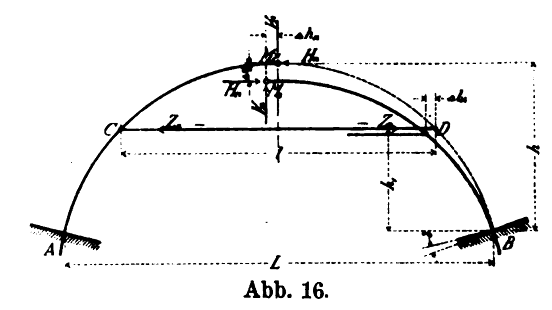


Abb. 16.

Aus Gleichung 70) wird ohne weiteres:

72) $$V_n = \frac{L\delta}{2 t_3 W}.$$

Die Gleichungen 69) und 71) können geschrieben werden

73) $$\frac{h\delta}{W} - H_n t_1 - Z_n t_1' = 0,$$

74) $$\frac{h_1 \delta}{W_1} - H_n t_2 - Z_n t_2' = + \frac{Z_n l}{W_1 EF},$$

welche Gleichungen gleich gebaut sind wie die Grundgleichungen 20) und 22), nur daß Pu_1 durch $\frac{h\delta}{W}$, Pu_3 durch $\frac{h_1\delta}{W_1}$, H durch H_n und Z durch $-Z_n$ ersetzt ist. Man erhält also die Lösung durch Einführung derselben Ersatzwerte in die Gleichungen 24) und 25), nämlich:

75) $$H_n = \frac{h\delta}{W}\frac{a}{ct_3} - \frac{h_1\delta}{W_1}\frac{t_1'}{ct_3},$$

76) $$H_n + Z_n = \frac{h\delta}{W}\frac{d}{ct_3} - \frac{h_1\delta}{W_1}\frac{e}{ct_3}.$$

Entfällt das Zugband, $F = 0$, so wird

$$a = b = d = \infty,\ c = \frac{t_1}{t_3}\infty,\ \text{somit}\ H_n = \frac{h\delta}{Wt_1}\ \text{und}\ Z_n = 0,$$

was der Ausdruck für den Horizontalschub des einfachen Eingelenkbogens bei Drehung eines Widerlagers ist.

VIII. Bestimmung der Stabkräfte im Bogenfachwerk.

Für die in der Praxis vorkommenden Belastungsarten sind in den vorhergehenden Abschnitten III bis VII die statisch unbestimmten Größen H, V und Z ermittelt worden. Damit lassen sich ohne weiteres die Kräftepläne für Eigengewicht, Temperaturwirkung und Nachgeben der Widerlager zeichnen, ebenso für Bremskräfte, welche in der Zugbandachse wirken. Man beginnt mit der Kräftezerlegung entweder im Scheitel oder an den Auflagern und setzt den Cremonaplan über den ganzen Bogen fort. Bei symmetrischer Belastung kann man sich auf eine Bogenhälfte beschränken.

Umständlicher ist die Behandlung von Verkehrslasten und zeichnet man am besten die Einflußlinien für die einzelnen Stäbe.

Es ist dabei zu unterscheiden zwischen Stäben, welche außerhalb oder innerhalb des Zugbandbereiches liegen. Erstere befinden sich oberhalb des Zugbandes, also im

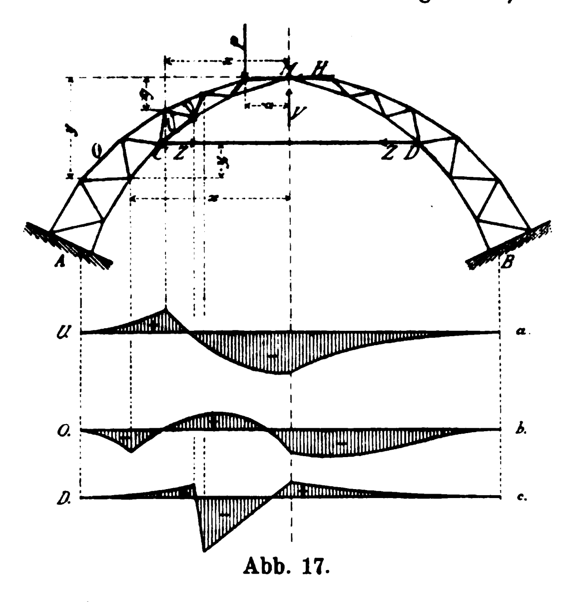


Abb. 17.

Bogenteil CMD (Abb. 17), letztere in den Bogenenden AC und DB.

Für einen Gurtstab oberhalb des Zugbandes ist das Moment

$$Mx = P(x-a) - Hy - Vx$$

oder

$$\frac{Mx}{y} = P\frac{(x-a)}{y} - H - V\frac{x}{y}$$

beziehungsweise, wenn die H- und V-Linie für $P = t_3$ gezeichnet worden ist:

$$\frac{Mx}{y} = t_3\frac{(x-a)}{y} - H - V\frac{x}{y},$$

d. h. man erhält die $\frac{Mx}{y}$-Fläche, wenn man zuerst zur H-Fläche die V-Fläche addiert, nachdem dieselbe vorher in dem für den betreffenden Stab maßgebenden Verhältnis $\frac{x}{y}$ reduziert worden ist, und alsdann zur Summe beider Flächen noch die durch ein Dreieck darstellbare Fläche $t_3\frac{(x-a)}{y}$ zufügt. Ueberschreitet P das Gelenk nach rechts

oder den Stabdrehpunkt nach links, so entfällt das Glied mit t_3 und es verbleibt:

$$\frac{Mx}{y} = -H - V \cdot \frac{x}{y}.$$

Befindet sich der Stab unterhalb des Zugbandes, so ist

$$Mx = P(x-a) - Hy - Vx + Zy_1$$

oder

$$\frac{Mx}{y} = P\frac{(x-a)}{y} - H - V\frac{x}{y} + Z\frac{y_1}{y}$$

beziehungsweise, im Maßstabe der bisherigen Darstellung:

$$\frac{Mx}{y} = t_3\frac{(x-a)}{y} - H - V\frac{x}{y} + Z\frac{y_1}{y},$$

d. h. es sind in diesem Falle vier Flächen algebraisch zu summieren, von denen nur die eine, die H-Fläche, ohne weiteres vorhanden ist. Die V- und Z-Flächen sind erst mit bestimmten Verhältnissen $\frac{x}{y}$ und $\frac{y_1}{y}$ zu reduzieren, die Fläche $t_3\frac{(x-a)}{y}$ ist wieder ein Dreieck.

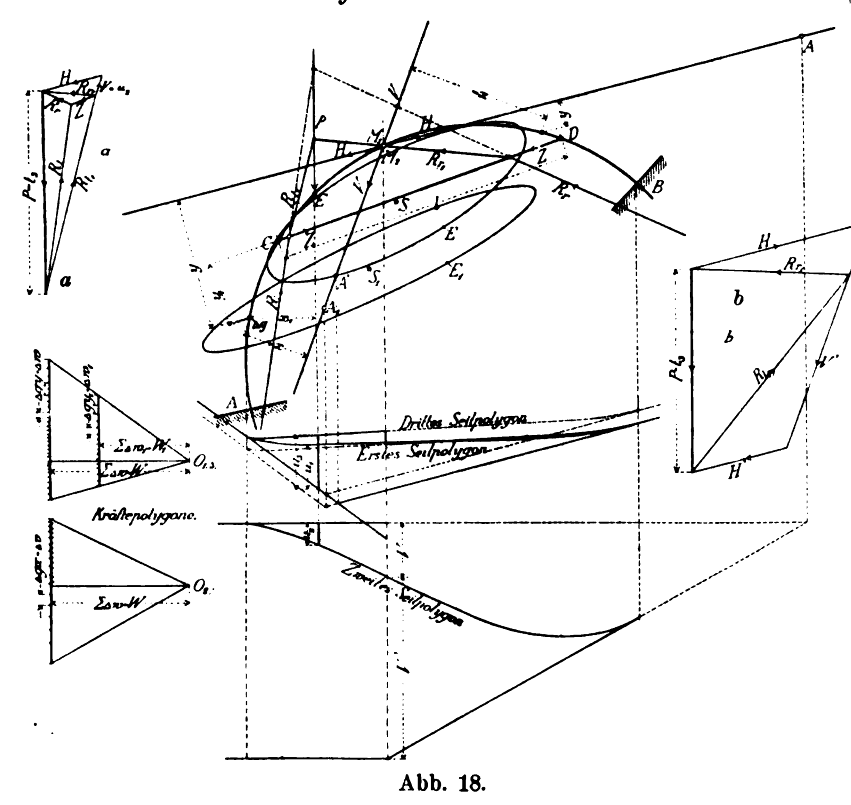


Abb. 18.

Aehnlich können auch die Einflußlinien der Streben aufgezeichnet werden, bei welchen noch zu beachten ist, daß im Strebenfeld eine Lastscheide entsteht.

Obwohl die Einflußlinien aller Stäbe auf diese Weise Zug um Zug gefunden werden können, ist das Zusammenlegen mehrerer Flächen doch recht umständlich und führt, namentlich bei den vielen Reduktionen, zu Ungenauigkeiten. Es ist deshalb zweckmäßiger, für jede Einzellast P einen Cremonaplan zu ziehen, der sich über den ganzen Bogen ausdehnt. Man zerlegt zuerst die Auflagerkräfte Rl und Rr nach dem Schnittverfahren in die drei Anfangsstäbe und setzt den Plan in üblicher Weise bis zum Scheitel fort, wo man die Probe für die Genauigkeit der Zeichnung erhält. An den Angriffspunkten des Zugbandes ist dessen Kraft in den Kräfteplan einzubeziehen.

Sind alle Cremonapläne gezeichnet, so gibt das Auftragen der Stabkräfte jeweilen unter den Lasten von einer Grundlinie aus die Einflußlinien der Stäbe. In Abb. 17a ist die Einflußlinie eines außerhalb des Zugbandbereiches liegenden Untergurtstabes dargestellt, in Abb. 17b desgleichen eines im Zugbandbereich liegenden Obergurtstabes; Abb. 17c stellt die Einflußlinie einer Strebe dar.

In gleicher Weise findet man die Einflußlinien für wagerechte Lasten. Schiefe Kräfte zerlegt man einfachsten in ihre wagerechten und senkrechten Komponenten und behandelt den Einfluß derselben getrennt.

IX. Unsymmetrische Bogenanordnung.

Ist die Anordnung des Bogens unsymmetrisch und ist auch das Zugband beliebig gezogen, (Abb. 18), so erscheint die bisherige Berechnungsweise des symmetrischen Bogens auf den ersten Blick nicht mehr anwendbar. Es läßt sich jedoch zeigen, daß man auch hier in ähnlicher Weise vorgehen kann und gleich einfache Konstruktionen zur Ermittlung der Unbekannten sich ergeben, vorausgesetzt, daß man die Richtung der Unbekannten H und V in richtiger Weise wählt.

Bekanntlich ergeben sich die Gleichungen 20), 21) und 22), für symmetrische Bogenanordnung deshalb so einfach, weil in den Gleichungen 14), 15) und 16) jeweilen zu beiden Seiten des Gleichheitszeichens Verschiebungswerte von derselben Größe und demselben Vorzeichen stehen. So ist z. B. die Verschiebung von M_1 in der Richtung von H infolge von V gleich der Verschiebung von M_2 in derselben Richtung, oder, mit den frühern Werten ausgedrückt:

$$V\Sigma_A^M \Delta gyx = V\Sigma_M^B \Delta gyx$$

beziehungsweise:

$$\Sigma_A^B \Delta gyx = 0.$$

Ferner ist die Verschiebung von C in der Richtung des Zugbandes infolge von V gleich der Verschiebung von D in derselben Richtung, oder mit den Werten der Zeichnung ausgedrückt

$$V\Sigma_A^C \Delta gy_1 x = V\Sigma_D^B \Delta gy_1 x,$$

beziehungsweise: $\Sigma_A^B \Delta gy_1 x = 0.$

Die Werte $\Sigma_A^B \Delta gyx$ und $\Sigma_A^B \Delta gy_1 x$ sind die Zentrifugalmomente des ganzen Bogens bzw. des unterhalb des Zugbandes liegenden Bogenteils bezogen auf die gemeinsame V-Achse und auf die Achsen H und Z. Sind für diese auch im unsymmetrischen Bogen die Zentrifugalmomente gleich Null, so hat man wieder dieselben Bedingungsgleichungen wie früher, d. h. zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten H und Z und eine Gleichung mit einer Unbekannten V. Die Aufgabe ist also zunächst, zu der mit bestimmter Lage vorhandenen Achse Z die Achse von V und H so zu wählen, daß obige Zentrifugalmomente gleich Null werden.

Nach dem bekannten Satze von Culmann ist das Zentrifugalmoment einer Figur elastischer Gewichte in bezug auf zwei beliebige Achsen gleich dem Flächeninhalt derselben mal dem Abstand des Schwerpunkts von der ersten Achse, mal dem Abstand des Gegenpoles (Antipoles) dieser Achse bezüglich der Zentralellipse der Figur von der zweiten Achse. Das Zentrifugalmoment ist daher gleich Null, wenn eine Achse durch den Gegenpol der andern geht. Ist also E die mit den elastischen Gewichten des ganzen Bogens konstruierte Zentralellipse des ganzen Bogens, und E_1 die entsprechende Zentralellipse für den unterhalb des Zugbandes gelegenen Bogenteil, so ist die Lage der V Achse durch die Verbindung des Gelenkpunkts M mit dem Gegenpol A_1 des Zugbandes bezüglich E_1 gefunden. Ebenso ergibt sich die H Achse durch Verbindung von M mit dem Gegenpol A der V-Achse bezüglich E. Rechnerisch ausgedrückt ist A_1 der Schwerpunkt aller Δgy_1, A der Schwerpunkt aller Δgx.

Der weitere Gang der Berechnung ist nun derselbe wie früher. Man zeichnet zuerst drei Seilpolygone, indem

man die Werte Δgy, Δgy_1 und Δgx als senkrechte Kräfte wirken läßt. Als Polweiten wählt man die Werte $\Sigma \Delta w = W$ und $\Sigma \Delta w_1 = W_1$. Die Endtangenten des ersten Seilpolygons schneiden sich auf einer Senkrechten durch den Gegenpol A' der H-Achse bezüglich E, dem Schwerpunkt aller Δgy und liegt A' wieder auf der V-Achse (dem Culmannschen Lehrsatze entsprechend). Im zweiten Seilpolygon, welches mit den Kräften $\Delta gx = \Delta v$ konstruiert wird, schneiden sich die Endtangenten unter A, was als Probe dienen kann. Ebenso ist es mit dem dritten Seilpolygon der Fall, dessen Kräfte die Werte $\Delta gy_1 = \Delta w_1$ sind; die Endtagenten schneiden sich unter A_1. Mit Rücksicht auf die spätere Ermittlung der Unbekannten zeichnet man das dritte Seilpolygon von zwei Seiten und legt die beiden Aeste in das erste Seilpolygon hinein. Endlich ermittelt man noch rechnerisch die Werte:

$$\Sigma_A^B \Delta g x^2 = t_3 W$$
$$\Sigma_A^B \Delta g y^2 = t_1 W$$
$$\Sigma_A^B \Delta g y_1^2 = t_2' W_1$$
$$\Sigma_A^B \Delta g y_1 y = t_2 W_1 = t_1' W.$$

Steht dann im Punkt E eine Kraft P, dann lauten die drei Bedingungsgleichungen:

1. Verschiebung von M_1 und M_2 in der Richtung der H-Achse.

$$+ P\Sigma_A^E \Delta gyx_1 - H\Sigma_A^M \Delta gy^2$$
$$- V\Sigma_A^M \Delta gyx + Z\Sigma_A^C \Delta gyy_1$$
$$= + H\Sigma_M^B \Delta gy^2 - V\Sigma_M^B \Delta gyx$$
$$- Z\Sigma_D^B \Delta gyy_1$$

beziehungsweise mit den durch die Seilpolygone festgelegten Größen und unter Berücksichtigung von $\Sigma_A^B \Delta gyx = 0$.

$$Pu_1 W - Ht_1 W + Zt_1' W = 0.$$

2. Verschiebung von M_1 und M_2 in der Richtung der V-Achse.

$$- P\Sigma_A^E \Delta gxx_1 + H\Sigma_A^M \Delta gyx$$
$$+ V\Sigma_A^M \Delta gx^2 - Z\Sigma_A^C \Delta gy_1 x$$
$$= + H\Sigma_M^B \Delta gyx - V\Sigma_M^B \Delta g \cdot x^2$$
$$- Z\Sigma_D^B \Delta gy_1 x$$

oder
$$- Pu_2 W + Vt_3 W = 0.$$

3. Verschiebung von C gegenüber D.

$$+ P\Sigma_A^C \Delta gy_1 x_1 - H\Sigma_A^C \Delta gyy_1$$
$$- V\Sigma_A^C \Delta gy_1 x + Z\Sigma_A^C \Delta gy_1^2$$
$$= + H\Sigma_D^B \Delta gyy_1 - V\Sigma_D^B \Delta gy_1 x$$
$$- Z\Sigma_D^B \Delta gy_1^2 - \frac{Zl}{EF}$$

oder

$$Pu_3 W_1 - Ht_2 W_1 + Zt_2' W_1 = -\frac{Zl}{EF}.$$

Das sind genau die Gleichungen 17) bis 19), für den gewöhnlichen Belastungsfall des symmetrischen Bogens, aus welchen sich, nach Weglassung der Werte W und W_1, die Gleichungen 20) bis 22), ergeben. Die Auflösung nach den Unbekannten ist also durch die Gleichung 23, (Seitenkraft V), Gleichung 24, (Seitenkraft H) und Gleichung 25) (Summe $H + Z$), festgelegt. Man kann also ohne weiteres das Kräftepolygon für die Last $P = t_3$ zeichnen, (Abb. 18a). Steht P im Scheitelpunkt M, so ergeben sich zwei Seitenkräfte H, je nachdem man den links oder rechts vom Scheitelpunkt gelegenen Mitteldruck in Betracht zieht. Man ermittelt H und H' in gewöhnlicher Weise aus den Abschnitten des ersten und dritten Seilpolygons, während die Seitenkräfte V und V' aus dem zweiten Seilpolygon entnommen werden können. Die Zusammensetzung dieser Seitenkräfte, (Abb. 18b) gibt eine angenehme Kontrolle der zeichnerischen Berechnung.

Der Gang der Berechnung ist also genau wie in Abschnitt III und IV beschrieben, nur sind die einzelnen Konstruktionen über den ganzen Bogen auszudehnen. Er gilt selbstverständlich auch für eine Verbindung des Zugbandes zwischen einem Untergurt und einem Obergurtpunkt beider Bogenkonsolen, (Abb. 19).

X. Schlußbemerkungen.

Der mit breiter Basis gegen die Widerlager sich stemmende Eingelenkbogen, wie er in den vorhergehenden Figuren vielfach dargestellt ist, ist im allgemeinen ein an und für sich sehr steifes Bauwerk und bedarf daher meist keiner weitern Mittel zur Erhöhung der Steifigkeit. Ist

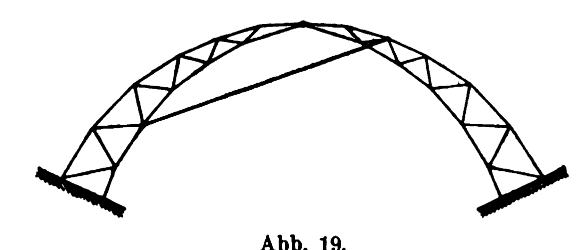


Abb. 19.

dagegen die Trägerhöhe, sei es mit Rücksicht auf konstruktive Maßregeln, sei es aus Schönheitsrücksichten gering im Vergleich zur Stützweite und Pfeilhöhe, so ist das Gebilde sehr oft nachgiebig und biegsam. Dies ist namentlich für Lasten in der Nähe des Gelenkes der Fall. Alsdann ist das Einziehen eines Zugbandes in einer bestimmten Höhe von besonderm Vorteil und gewinnt dadurch der Bogen außerordentlich an Steifigkeit. Durchschneidet die Fahrbahn den Bogen in einer gewissen Höhe, so kann auf die Länge des Zugbandes der Windgurt entfallen und der besondere Materialaufwand für letztern gespart werden.

Etwas empfindlich ist das System gegen Temperaturwirkungen und ist in erster Linie die Wahl des Zugbandquerschnittes von Einfluß. Dasselbe gilt bei etwaigen Bewegungen der Widerlager.

Die zeichnerische Berechnung des dreifach statisch unbestimmten Eingelenkbogens mit Zugband in beliebiger Höhe gestaltet sich, wie gezeigt, sehr einfach. Sie ist ein Beweis dafür, wie bequem und übersichtlich die graphische Methode für solche mehrfach statisch unbestimmte Systeme ist und wie sehr sie allen Belastungsarten gerecht werden kann. Namentlich der für unsymmetrische Bogenanordnung gezeigte Weg dürfte dies in besonderm Maße dargetan haben und sei auf dessen Einfachheit nochmals hingewiesen.

Kleine Mitteilungen.

Promotion ehrenhalber.

Aus Anlaß der Feier zur Eröffnung der Erweiterungsbauten der Großherzoglichen Technischen Hochschule zu Darmstadt am 23. Juli 1908 wurde auf Beschluß von Rektor und Großem Senat dieser Hochschule die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen:

auf Antrag sämtlicher Abteilungen:

Sr. Exzellenz dem Minister des Innern,

Herrn Dr. phil. h. c. Ernst Braun,

dem Mehrer der wirtschaftlichen Werte des Landes, dem Förderer von Kunst, Wissenschaft und Technik, dem verständnisvollen Leiter des hessischen Hochschulwesens, dem Wahrer akademischer Freiheiten und Rechte;

und dem Referenten für Hochschulwesen im Großherzoglichen Ministerium des Innern,

Herrn Ministerialrat Dr. jur. h. c. August Karl Weber,

in Anerkennung seiner regen Fürsorge für die weitere Entwicklung der Technischen Hochschule;

auf Antrag der Abteilung für Architektur:

dem Vorsitzenden der Abteilung für Bauwesen im Großherzoglichen Ministerium der Finanzen,

Herrn Geheimrat Maximilian Frhrn. von Biegeleben,

in Würdigung der hervorragenden Verdienste, die er sich als Schöpfer des weithin vorbildlichen Denkmalschutzgesetzes und als Organisator der Denkmalpflege in Hessen erworben hat;

auf Antrag der Abteilung für Ingenieurwesen:

Herrn Geheimen Oberbaurat Hermann Keller

in Berlin, vortragendem Rat im preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Leiter der Landesanstalt für Gewässerkunde, in Anerkennung seiner grundlegenden Forschungen und Schöpfungen auf dem Gebiete der Gewässerkunde;

auf Antrag der Abteilung für Maschinenbau:

Herrn Professor R. Stribeck,

Direktor der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen der vereinigten Munitionsfabriken in Neubabelsberg, in Anerkennung der Förderung wichtiger Gebiete des Maschinenbaues durch seine verdienstvollen Experimentaluntersuchungen;

auf Antrag der Abteilung für Chemie:

Herrn Geh. Kommerzienrat Dr. Louis Merck,

dem verdienstvollen Vertreter der chemischen Industrie, deren tatkräftige Anteilnahme an den Interessen der Hochschule die Wissenschaft in hohem Maße gefördert hat.

Auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Ingenieurwesen wurde durch Beschluß von Rektor und Großem Senat der Technischen Hochschule zu Darmstadt dem ehemaligen Großherzoglichen ordentlichen Professor, lebenslänglichem Mitgliede des Großen Senats der Technischen Hochschule zu Darmstadt,

Herrn Geheimen Baurat Eduard Sonne,

in Anerkennung seiner vielseitigen wissenschaftlichen und schriftstellerischen Leistungen auf dem Gebiete der Ingenieurwissenschaften, sowie in besonderer Wertschätzung seiner fast 30jährigen erfolgreichen Lehrtätigkeit und seiner großen Verdienste um die Organisation der Hochschule, die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Aenderungen im Eisenbahnverkehr.

Die am 1. Mai d. J. in Kraft getretenen Aenderungen und Neuerungen im Eisenbahn-Personen- und Gepäckverkehr teilen wir in kurzen Umrissen nach Angaben der Königlichen Eisenbahn-Direktion Hannover hierunter mit:

Geltungsdauer der Fahrkarten.

Die Geltungsdauer der Fahrkarten, auch der als zur Rückfahrt gekennzeichneten, beträgt, soweit ihnen eine andre Geltungsdauer nicht aufgedruckt ist, vier Tage. Dies gilt auch für Doppel- und Rückfahrkarten. Als erster Tag der Geltungsdauer rechnet der Tag, mit dessen Datum die Fahrkarte abgestempelt ist. Fahrkarten mit abweichender Geltungsdauer werden fernerhin noch im Verkehr mit dem Auslande und im Verkehr mit den Nord- und Ostseebadeorten ausgegeben. Die Reise kann an einem beliebigen Tage innerhalb der Geltungsdauer angetreten werden, sie muß aber spätestens um Mitternacht des letzten Geltungstages beendet sein. Das gleiche gilt bei Doppelkarten und Rückfahrkarten auch für die Rückfahrt. Für den Ablauf der Geltungsdauer ist die fahrplanmäßige Ankunft des Zuges entscheidend. Mit einer am Montag abgestempelten Fahrkarte kann hiernach die Reise auch noch am Donnerstag angetreten werden. Die Bestimmungen über die Fahrtunterbrechung bleiben im allgemeinen unverändert. Bei einfachen Fahrkarten muß die Reise also nach wie vor am Tage der Unterbrechung oder am folgenden Tage fortgesetzt werden. Es ist daher nicht zulässig, mit einer am Montag abgestempelten Fahrkarte, auf die die Fahrt am ersten Geltungstage unterbrochen wird, die Reise etwa erst am Mittwoch fortzusetzen; dies muß spätestens am Dienstag geschehen. Durch Fahrtunterbrechung wird eine Verlängerung der Geltungsdauer nicht herbeigeführt. Wird eine Reise erst am vierten Geltungstage angetreten, so muß sie auch bei einer Fahrtunterbrechung am gleichen Tage fortgesetzt und beendet werden. Bei Doppel- und Rückfahrkarten ist die Fahrtunterbrechung je einmal auf der Hin- und Rückreise gestattet. Die Reise kann bei diesen Karten an einem beliebigen Tage innerhalb der Geltungsdauer fortgesetzt werden. Neu ist also die Vorschrift, daß die Dauer der Fahrtunterbrechung bei Doppelkarten — ebenso wie bisher schon bei den Rückfahrkarten — innerhalb der Geltungsdauer unbeschränkt ist. Ein Reisender mit einer am Montag gelösten Doppelkarte, der die Fahrt am Montag unterbricht, kann sie also noch am Donnerstag fortsetzen. Da die Geltungsdauer der Doppelkarte durch die Fahrtunterbrechung aber nicht verlängert wird, muß auch die Rückreise noch am Donnerstag beendet werden.

Doppelkarten.

An Stelle der bisherigen Doppelkarten werden solche nach einem Muster eingeführt, das aus zwei Teilen besteht. Der untere Teil dient für die Hinfahrt, der obere für die Rückfahrt. Sie tragen die Klassenfarbe auf der Vorderseite des obern Teils und auf der ganzen Rückseite, während die Vorderseite des untern Teils weiß ist.

Schnellzugszuschlagkarten.

Schnellzugszuschlagkarten dürfen wie bisher nur zugleich mit einer Fahrkarte oder gegen Vorlage einer solchen ausgegeben werden. Sie gelten im allgemeinen nur bis zur Zielstation der Fahrkarte. Neu ist, daß Zuschlagkarten nach einer über die Zielstation der Fahrkarte hinausgelegenen Station verabfolgt werden dürfen, wenn der Reisende bis zur Zielstation seiner Reise eine Fahrkarte nicht erhalten kann. Voraussetzung ist aber, daß er eine Fahrkarte nach der zur Lösung neuer Fahrkarten geeigneten weitestgelegenen Station löst.

Fahrscheinhefte für einzelne Fahrt.

Für die deutschen Bahnen werden auch Fahrscheinhefte für Reisen ausgegeben, die nicht zum Ausgangsort zurückführen. (Fahrscheinhefte für einfache Fahrt.) Für diese Hefte gelten im allgemeinen die gleichen Bestimmungen wie für Fahrscheinhefte des Vereinsreiseverkehrs. Die bezahlten Scheine müssen eine Entfernung von mindestens 600 km umfassen. Die Geltungsdauer ist auf 45 Tage beschränkt.

Direkte Gepäckabfertigung.

Es entstehen vielfache Verteuerungen der Gepäckfracht, wenn der Reisende direkte Fahrkarten nicht bis zur Zielstation erhalten kann. Um diese Verteuerungen zu beseitigen, treten folgende Aenderungen ein: Nach den bisherigen Bestimmungen wird Reisegepäck nur gegen Vorlage von Fahrkarten und nicht über die Bestimmungsstation der vorgelegten Fahrkarten hinaus angenommen. Dieser Grundsatz wird im allgemeinen aufrecht erhalten. Nachgelassen ist jedoch, daß Reisegepäck zu den Gepäcksätzen auch nach einer über die Bestimmungsstation der vorgelegten Fahrkarten hinausgelegenen Station abgefertigt werden kann, wenn der Reisende mangels durchgehender Fahrkarten bis zu dieser Station Fahrkarten nach der zur Lösung neuer Fahrkarten geeigneten weitestgelegenen Station vorlegt. Die Abfertigung über die Bestimmungsstation der Fahrkarte hinaus hat jedoch im allgemeinen zur Voraussetzung, daß für die Verbindungen, für welche die Abfertigung verlangt wird, Entfernungszonen im Tarif enthalten sind.

Die bisherige Verdoppelung des überschießenden Gewichts bei Gepäcksendungen von mehr als 200 kg fällt fort.

Verkehr mit dem Auslande.

Die Umrechnung der Personen- und Gepäcktarife im Verkehre mit dem Auslande ist, abgesehen von wenigen Ausnahmen, jetzt durchgeführt. In fast allen Auslandsverkehren finden für die deutschen Strecken die für das Inland geltenden Gepäcktarife und Vorschriften über die Gepäckbeförderung Anwendung.

Angelegenheiten des Vereins.

Die **Vereinsbibliothek** im Künstlerhause der Stadt Hannover, Sophienstraße 2 pt., **ist geöffnet Mittwochs und Freitags von 6—8 Uhr** abends. Den auswärtigen Mitgliedern werden die Bücher auf Wunsch zugeschickt.

Versammlungs-Bericht.

Versammlung am 27. April 1908.

Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: Herr Seifert. Anwesend 32 Mitglieder.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Vortrag des Vorstandes der Baustelle der Landwirtschaftskammer, Herrn Reg.-Baumeister a. D. Niemeyer „Ueber landwirtschaftliches und ländliches Bauwesen mit Vorführung von Lichtbildern“.

Anfang $8^1/_2$ Uhr.

Zu Punkt 1. Herr Danckwerts teilt mit, daß auf die Petition an das Abgeordnetenhaus betreffend die Rang- und Besoldungsverhältnisse der Staatsbaubeamten eine Antwort vom Abgeordnetenhause eingegangen ist, wonach die Petition ebenso wie die gleichgerichteten der andern Architektenvereine der Staatsregierung als Material überwiesen ist.

Ferner teilt er mit, daß die Beihilfe von 500 M., die der Verein in frühern Jahren von der Hannoverschen Kapitalversicherungsanstalt empfangen hat, in diesem Jahre wegfällt.

Dagegen sind vom Minister der öffentlichen Arbeiten wie früher 1800 M. bewilligt. Der Verein für die gemeinschaftlichen Interessen des Hannoverschen Kalibergbaues hat den Vorsitzenden in den Ausschuß gewählt. Vorbehaltlich der Zustimmung des Vereins hat Herr Danckwerts angenommen. Der Verein ist damit einverstanden. Für die Abgeordnetenversammlung des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine und die Wanderversammlung in Danzig wird der Verein als die drei stimmberechtigten Mitglieder, den 1. Vorsitzenden, den Schriftleiter der Zeitschrift und den Kassenführer entsenden.

Als Schriftleiter für die Zeitschrift ist Herr Schleyer eingetreten, nachdem Herr Wolff wegen Ueberlastung mit Amtsgeschäften die Schriftleitung niedergelegt hat.

An Stelle eines Vortrags soll im Mai ein Ausflug nach Braunschweig stattfinden; die Führung dort wird nach Mitteilung des Herrn Ebel Herr Professor Lübke übernehmen. Außerdem soll ein Ausflug mit Damen nach Hildesheim stattfinden. Die neue höhere Töchterschule in der Langensalzastraße wird Anfang Mai besichtigt werden. Herr Ebel regt an, daß die neu erschienene Ulbrichsche Radierung vom Pfarrturm und Marktplatz den Mitgliedern des Vereins durch Verhandlung mit dem Verlage zu billigeren Bedingungen zugänglich gemacht wird.

Herr Funk teilt mit, daß der Ausschuß zur Prüfung des Rechnungswesens an der Rechnungsführung keine Ausstellungen zu machen gehabt und das Vereinsvermögen, die Hinterlegungsgelder usw. in Ordnung befunden hat; ausführlicher Bericht ist dem Vorstand schriftlich erstattet worden. Der Vorsitzende beantragt, dem Kassenführer Entlastung zu erteilen, was geschieht.

Neu aufgenommen ist Herr cand. Unruh.

Sodann erteilt der Vorsitzende Herrn Niemeyer das Wort zu seinem Vortrag, der an anderer Stelle gedruckt erscheinen wird. An den mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag knüpft sich eine längere Erörterung, in der besonders zugunsten des Strohdaches unter gewissen Umständen gesprochen wurde; dieses ist durch die Lüneburgische Bauordnung arg bedroht, wonach bis 1911 alle Strohwalme beseitigt sein müssen. Es empfiehlt sich, dagegen im Sinne des Heimatschutzes vorzugehen, und zwar werden die Herren Mangelsdorf und Ebel beauftragt, den Stoff im Laufe des Sommers so vorzubereiten, daß sich im Herbst der Ausschuß des Vereins damit beschäftigen kann.

Zeitschriftenschau.

A. Hochbau,

bearbeitet von Dr. Schönermark in Hannover.

Kunstgeschichte.

Die englischen Kathedralen. Nach einem Vortrag des Geh. Reg.-Rats Prof. Chr. Hehl in der „Vereinigung Berliner Architekten". Geschichtliches und Unterschiedliches. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 182.)

Die mittelalterlichen Kirchen der schwedischen Landschaft Småland; von P. Krause. Die Steinkirchen gehören dem frühen Mittelalter an, die Holzkirchen sind jünger. Türme sind in Holz errichtet neben den Kirchen als „Klockstapel". — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 234.)

Architektur der Kultbauten Japans; vom Baurat Prof. F. Laske. Kunstgeschichtliche Betrachtungen über Herkunft der eigenartigen Formen, z. B. des gebogenen Daches, und sonstige Stilfragen, besonders auf Grund der Arbeiten von F. Baltzer über die Baukunst der Japaner. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 173.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Stadt- und Landkirchen (s. **1908**, S. 219). Fortsetzung der im Hossfeldschen Sinne umgebauten und erneuerten kleinen Kirchen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 161, 177.)

St. Elisabeth-Kirche in Hildesheim; Arch. Baurat R. Herzig. Einschiffiger Bau mit nach innen gezogenen Widerlagern und dazwischen senkrecht zur Längsrichtung gestellten Tonnengewölben, während das Schiff selber Kreuzgewölbe auf Rippen und zwischen Gurten hat. So erscheint das Innere dreischiffig. Chor mit drei Apsiden, von denen die südliche als Sakristei dient. Turm ganz schlicht mit zwei Spitzen, dazwischen die Glockenstube. Kalkbruchstein als Baustoff, für die Architekturen Weiberner Tuff, im Innern bearbeiteter Zementkunststein. 750 Sitzplätze, 400 Stehplätze, auf der Orgelbühne 120 Plätze. Kosten 86 000 M. für den Bau, 25 000 M. für die innere Einrichtung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 149.)

Neubau der Lazaruskirche in Berlin O.; Arch. Baurat Wever. Dreischiffige gotisierende Kreuzkirche in Backstein für rd. 1100 Sitzplätze neben etwa 300 Stehplätzen. Breiter Turm mit Kuppel. Daneben Konfirmandensäle. Dreiseitige Emporen auf Säulen. Orgel im Turm. Reiche Durchbildung. Kosten 360 000 M. und dazu reichliche Stiftungen. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 71.)

Die Türme der Klosterkirche in Neu-Ruppin; Arch. Dihm. Ein Backsteinbau von drei Schiffen mit sehr langem einschiffigen Chor bedingte die Errichtung zweier Türme in den Ecken von Chor und Schiff. Zwischen den Türmen ein verbindender Zwischenbau. Kosten 100 000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 281.)

Katholische Kirche für Nendza (O.-S.); Arch. Ludwig Schneider. Bei 280 Sitzplätzen für etwa 500 bis 600 Besucher Platz. Einfacher Saalbau in Barockformen; Turm mit Zwiebelspitze; Putzflächen. Gesamtkosten 40 000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 108.)

Gemeindesaal der evangelischen Gemeinde in Essen a. d. Ruhr; Arch. Paul Dietzsch. Platz für 450 Personen in einem Saal, an dessen Langseite vor einer Nische der Redner steht. Kreisförmig geordnete Sitzreihen. Dazu zwei Konfirmandensäle, die sich mit dem Hauptsaal verbinden lassen und 150 Plätze haben. Ferner neben dem Hauptbau eine Kleinkinderschule mit Schwesternwohnung, Wohnung für den Gemeindehelfer, Zimmer für den Frauenverein usw. Kosten des in Putz hergestellten schlichten Baues 100 000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 153.)

Wettbewerb für eine evang.-lutherische Kirche für Barmen-Wupperfeld. Entwürfe zu Kirche, Pfarr- und Gemeindehaus für höchstens 330 000 M.; Kirche für 750 Sitzplätze; Sandstein für die Architekturen, Flächen in Putz. Neun Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen Nr. 258.)

Katholische Sankt Michaelskirche in Köln a. Rh.; Arch. Eduard Endler. Große Anlage. Länge 70 m, Querschiff-Ausdehnung 36 m, lichte Mittelschiffbreite 13 m; bebaute Fläche 2000 qm, davon 1500 qm Innenraum und davon 1100 qm Laienraum. Dreischiffige Basilika in romanischer Durchbildung; zwei Türme; Querschiff mit Vierungskuppel; Doppelapsiden als Kapellen in den Ecken zwischen Chor und Schiff. Baukosten ohne innere Einrichtung 560 000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 281.)

St. Elisabethkirche in Aachen; Arch. Eduard Endler. Auf Grund eines Wettbewerbs unter neun Architekten erlangter Entwurf. Dreischiffige Hallenkirche in spätgotischen Formen, Turm an Nordostecke. Für alle Architekturteile getönter Pfälzer Sandstein, für die Flächen Verblendung aus Altringer Tuffsteinquadern; Moselschiefer für das Dach; Kupfer für den Helm. Kosten 320 000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 237.)

Neue Pfarrkirche in Kappelrodeck (Baden); Arch. Bauinspektor Joh. Schroth. Dreischiffig; gotisch; Turm seitlich; 1100 Sitzplätze. Kosten des Rohbaues 214 000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 109.)

Kirche Saint-Paul bei Flers (Orne); Arch. L. Amiard. Dreischiffige basilikale Anlage mit Turm in der Achse und rechteckigem Chor, hinter dem die Sakristei liegt. Granit für das Aeußere, Stein von Poitou für das Innere. Romanische Kunstformen. Berechnet für eine Gemeinde von 1500 Seelen. Kosten 80 000 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 195.)

Kirche zu Écuillé (Maine et Loire); Arch. A. Dubos. Kreuzkirche mit rechteckigem Chor und angebauter Sakristei; nur ein Dachreiter am Westende; romanisierende Formen. Kosten 37 000 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 305.)

Gebäude für Verwaltungszwecke und Vereine. Neue staatliche Hochbauten im Kreise Gießen. Nach ministeriellen Entwürfen vom Geh. Oberbaurat Prof. Hofmann und Baurat Paul. Steuerkommissariat in Hungen; ein Putzbau mit Mansarde in modernen Formen für 32 500 M. und 3800 M. für Nebenanlagen. Bezirkskasse in Lich; Putz- und Fachwerksbau für 22 600 M. und 2200 M. Nebenkosten. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 233.)

Erneuerung des Rathauses in Fürstenwalde a. d. Spree; Arch. Wilhelm Blaue. Das dem 15. Jahrhundert angehörige Gebäude hat anfangs des 16. Jahrhunderts eine 7 m lange Vergrößerung nach Osten erfahren und ist 1624 mit einem Turm geziert, der in verblendetem Fachwerk errichtet war und 1810 großen-

teils abgetragen werden mußte. Die Erneuerung ist im Anschluß an die Baugeschichte geschehen, der Turm ist massiv erneuert. Das Innere ist reich durchgebildet. Kosten 133000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 270, 273.)

Wettbewerb für ein Rathaus für Wiesdorf. In einem Gebäude sind unterzubringen die Bürgermeisterwohnung, in einem andern die Rathausräume selber, Gemeindekasse, Melde-, Steuer- und Standesamt, Polizeiamt, Bürgermeisteramt und Bauamt. Kosten bis zu 225000 M. Elf Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen Nr. 259.)

Wettbewerb für ein kantonales Bank- und Verwaltungsgebäude in Sarnen. Gutachten des Preisgerichts und Wiedergabe preisgekrönter Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 85, 101.)

„Savoy-Klubhaus" in St. Moritz; Arch. Val. Koch & Seiler. Das Haus soll in erster Linie dem geselligen Verkehr des englischen St. Moritzklubs dienen, in zweiter Hotelzwecken. Demgemäß liegen im Keller die Wirtschaftsräume und ein Klubzimmer, im Erdgeschoß Restaurant, Lesezimmer und Zubehör, im ersten Obergeschoß Bar, Separatspeisezimmer, Ballsaal und große Terrassen, in den obern drei Geschossen Fremdenzimmer mit sehr reichlich bemessenen Räumen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 43, 56.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Neubau der technischen Lehranstalten in Magdeburg; Arch. Stadtbaurat O. Peters. Auf einem von Privatgrundstücken umgebenen Bauplatz ist ein um eine Anzahl Höfe gelagertes Gebäude mit der Vorderseite in der Straßenflucht errichtet. Ueber dem Erdgeschoß noch drei den Schulzwecken dienende Obergeschosse in Barockformen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 150.)

Handelsschule für Mädchen zu Frankfurt a. M.; Arch. C. F. W. Leonhardt. Für 300 Schülerinnen zur kaufmännischen und sonstigen Ausbildung. Tiefer Bauplatz, auf dem ein langgestreckter Bau in Barockformen malerisch errichtet ist. Architekturteile in rotem geflammtem Mainsandstein, Flächen in gelbem Spritzbewurf. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 201.)

Schulhausneubau in Lemathe; Arch. P. Wiehl. Backsteinbau in neuzeitlichen einfachen Formen für 56000 M. Bebaute Fläche 240 ^{qm}, 1 ^{qm} kostet also 233 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 70.)

Neues Volksschulhaus in München; Arch. Bauamtmann W. Bertsch, Mitarbeiter Arch. Paul Thiersch. Zweiflügliger Eckbau, viergeschossig; Putz in durchaus neuen Formen. Von 5200 ^{qm} Platz sind 2100 ^{qm} überbaut, so daß 3100 ^{qm} für Hof, Spiel- und Gartenanlagen verblieben. Kosten 650000 M., also 1 ^{cbm} umbauten Raumes 17 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 213.)

Evangelische Schule in Gossau; Arch. Adolf Gaudy. Dreigeschossig; Turnhalle und Handfertigkeitssaal, Duschen nebst Ankleideräumen, Heizung, Kohlenräume und Waschküche im Untergeschoß; Klassen in den zwei Obergeschossen; im Dachgeschoß zwei Wohnungen. Werkstein und Putzflächen. Schlichte Barockformen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 93.)

Hadwigschulhaus in St. Gallen; Arch. Curjel & Moser. Massive Ausführung durchweg, Decken in Eisenbeton. Schlichte Formen unten in Bruchstein, oben in Putz. Auf große Verkehrsräume ist Gewicht gelegt; Wandelhalle, Treppenhalle, Terrasse usw. Fußboden durchweg mit Linoleumbelag; Vertäfelung der Wände bis 1,30 ^{m} hoch. Alle gesundheitlichen und technischen Errungenschaften der Neuzeit sind verwendet. Baukosten 736000 M. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 183.)

Wettbewerb für ein Bezirksschulgebäude und eine Turnhalle in Aarau. Wiedergegeben sind der Bericht des Preisgerichts und die vier an erster Stelle preisgekrönten Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 203, 317.)

Wettbewerb für neue Schulhäuser in Tavannes. Wiedergabe der Lagepläne, Vogelschaubilder, Grundrisse und Ansichten der preisgekrönten vier Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 225, 240.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen Irrenheilstätte der Stadt Berlin in Buch; Arch. Stadtbaurat L. Hoffmann. Statt der Villenanordnung größere Gebäude für 175 Kranke, da im ganzen 1800 Betten nötig sind, und zwar 897 für Männer und 903 für Frauen. Gebäudeanordnung in drei Achsen; in der mittleren Gebäude neutralen Charakters, westlich die Männer, östlich die Frauen. Kosten einschließlich der Garten- und Wegeanlagen 10000000 M., dazu für Inventar 800000 M., d. i. für das Bett 5500 M. an Baukosten und an Inventar 440 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 221, 229, 265, 273.)

Privatklinik Hägler in Basel; Arch. Romany & Bernoulli. Hauptgebäude zweigeschossig mit Mansarde und ausgebautem Keller für Wirtschaftszwecke, Spezialbäder, Dunkelkammer, Laboratorium, Totenkammer. Im Erdgeschoß getrennt Wartezimmer der Poliklinik mit Operationszimmer, Bureau, besseres Wartezimmer, einige erstklassige Patientenzimmer; im Obergeschoß Operationssaal mit Nebenräumen und Patientenzimmer erster Klasse; in der Mansarde die Zimmer zweiter Klasse. Außen Putzflächen mit Savonièrestein für die Architekturteile. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 38.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Vaterländisches Museum in Celle (s. **1907**, S. 514); Arch. Alfred Sasse. Heimatsmuseum für die Geschichte der Sitten der Vorfahren und daher weniger Einzelgegenstände als Gesamtbilder von Räumen usw. der vergangenen Tage enthaltend. Das Aeußere in Anlehnung an die Formen des Celler Schlosses und andrer heimischer Bauten. Untergeschoß und einzelne Teile aus Sandstein, sonst Zementputz. Zweiflügeliger Grundriß. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 217.)

Ausführungsentwurf für den Neubau des „Deutschen Museums" in München; Arch. Prof. Gabriel von Seidl. Von dem preisgekrönten Entwurf (s. Deutsche Bauz. 1006, Nr. 92) ist nur wenig für die Ausführung übernommen. Die Räume legen sich um drei Höfe, die teilweise zu Ausstellungszwecken dienen. Der Sammlungsbau wird hauptsächlich in Eisenbeton gehalten sein, der Bibliotheksbau in Ziegel und Baustein; alle freien Teile wie Säulen u. dgl. werden aus Haustein bestehen. Es werden 312000 ^{cbm} umbauten Raumes geschaffen. Die reine Bausumme ist auf 5900000 M. veranschlagt, mit innerer Einrichtung auf 7900000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 173, 181.)

Hebbel-Theater in Berlin; Arch. Oskar Kauffmann. Grundfläche 956 ^{qm}, Plätze 800. Unterkellerung auch des Hofes für Magazinräume. Mittelstellung zwischen dem Amphitheater auf antiker Grundlage und dem romanischen Rangtheater des 18. Jahrhunderts. Hartheimer Muschelkalkstein für den vordern Teil des Zuschauerraumes, sonst Putz. Ausbau in Täfelung feiner Hölzer und in andern kostbaren Stoffen; durchaus moderne Formen. Kosten 760000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 253.)

Umbau des Theaters in Belfort; Arch. G. Umbdenstock. Die modernen Anforderungen sind beachtet und das Aeußere hat entsprechende Ausbildung erhalten. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 268, 279.)

Gebäude für Handelszwecke. Neue Verkaufshalle für Pferde in Paris; Arch. Just und Denis. Eine lange Reihe überdachter Stände nebst zugehörigen Gebäuden für die Verwaltung usw. sowie für Ställe u. dgl. Besondere Beachtung ist der gesundheitlichen Seite gewidmet, damit besonders eine Epidemie ausgeschlossen wird; alles Holz ist vermieden, die Reinigung durch Spülung leicht gemacht usw. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 245, 256.)

Markthallen und Schlachthöfe. Neue Markthalle in Breslau zwischen Garten- und Friedrichstraße; von Obering. Rudolf Heim. Eigenartige, auch die besondern Grundwasserverhältnisse berücksichtigende Anlage von 86 m Länge und 43 m Breite. Hauptschiff mit 19 m Spannweite und über 21 m Höhe. Ausführung in Eisenbeton. Binder parabelförmig. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, Mitt. über Zement, Beton- u. Eisenbetonbau, Nr. 7.)

Privatbauten.

Gasthäuser. Logierhaus für Zobten; Arch. Franz Metzler. Die Logier- und Gesellschaftsräume liegen beiderseits eines breiten Ganges; das Aeußere zeigt zwei turmartige Risalite und zwischen ihnen Veranda und Balkon. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 106.)

Hotel Astoria, Avenue des Champs-Élysées in Paris; Arch. G. Riols. Dreiseitig freistehend, sechsgeschossig, in vornehmster Durchbildung. Eintrittshallen, große Halle, Eßsäle und Verwaltungsräume im Erdgeschoß, in allen übrigen Geschossen Fremdenzimmer; jedes mit Bad, Abort usw. an besonderm Lichthof. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 220, 233.)

Wettbewerb um Touristenhotels und Aufenthaltsgebäude für Automobilisten. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 257.)

Arbeiterwohnungen. Arbeiterwohnhaus in Oberschlesien; Arch. Bruno Wolter. Vierfamilienhaus in Backstein und Putz. Jede Wohnung enthält Wohnküche und Stube im Erdgeschoß und die Schlafräume im Dachgeschoß. Kosten 13 500 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 279.)

Englische Arbeiterwohnhäuser und Gartenstädte. Beschreibung des auf diesem Gebiete in England Geleisteten, das für uns doch nur teilweise in Frage kommt, weil Klima und andre Lebensgewohnheiten zu andern Gestaltungen zwingen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 275.)

Wohn- und Geschäftshäuser. Wohn- und Geschäftshaus H. Kolle zu Hannover; Arch. Hiller & Kuhlmann. Um einen Hof sich ziehende Räume zweier Wohnungen in jedem Geschoß. Backstein- und Putzflächen in modernen Formen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 61.)

Wohnhaus Schönekess in Hannover, Edenstraße; Arch. M. Küster. Besseres Mietshaus mit je zwei Wohnungen in jedem der vier Geschosse. Jede Wohnung von fünf Räumen nebst Zubehör. Moderne Formen in Putz. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 161.)

Wohnhaus Marquardt und Michaelis in Linden b. Hannover; Arch. Marquardt & Michaelis. Viergeschossig in Backstein und Putz, einfacher Eckbau mit einem großen Laden. Je zwei Wohnungen von fünf Räumen nebst Zubehör in jedem Geschoß. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 325.)

Villa für einen Arzt in Bünde; Arch. Heinrich Schierbaum. Sechs Räume im Erdgeschoß, dazu Schlafräume im ausgebauten Dach. Einfache, aber gute Durchbildung in Putz. Kosten 23 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 291.)

Einfamilienhaus in Bremen-Gröpelingen; Arch. Franz Stayen. Schlichte moderne Putzformen; im Erdgeschoß Küche, Eßzimmer, Wohnzimmer und Gesellschaftszimmer, im ausgebauten Dach Schlaf- und Fremdenzimmer. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 245.)

Villa des Geheimrats Mackensen in Harzburg; Arch. W. Mackensen. Eingeschossige Anlage; um eine Halle mit Treppe und Galerien gelegte Räume. Kosten 200 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 115.)

Villa O. Schmidt in Schlettwein b. Pößneck; Arch. Paul Schenk. Zweigeschossiger Putzbau in reicherer Durchbildung für 50 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 183.)

Försterwohnung im Erzgebirge; Arch. P. Gläser. Einfaches, in Bruchstein, Putz und Fachwerk hergestelltes einstöckiges Haus mit kleinen Räumen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 89.)

Wettbewerb für Wohn- und Logierhäuser in Landeck und Reinerz. Elf Wettbewerbsentwürfe zu einem Einfamilienhaus für 10 000 bis 12 000 M., drei Entwürfe zu einem Wohnhaus für 20 000 M., zwei Entwürfe zu einem Logierhaus mit gemeinsamem Speisesaal für 40 000 M., zwei Entwürfe zu einem Logierhaus mit Einzelküchen für 40 000 M., drei Entwürfe zu einem eingebauten Wohn- und Geschäftsgebäude. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen Nr. 260/61.)

Herrschaftliches Wohnhaus in Elbing. Viergeschossig in Zementputz; moderne Formen; 165 qm zu je 280 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 206.)

Einfamilienhaus Paul Killmer in Barmen; Arch. Albert Schulte & Volmer. Eingebaut; moderne Formen in Terranovaputz in gelb und blau, dazu Fenster, Rinnen, Rohre, Simse usw. weiß und Dach aus roten Biberschwänzen. Baukosten 37 000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 193.)

Dienstwohngebäude für hessische Forstbeamte; von Berth. Oberförsterei Kirtorf, ein schlicht in Bruchstein, Putz und Schieferbekleidung ausgeführtes zweigeschossiges Gebäude für 38 600 M., wovon 26 100 M. auf das Wohnhaus entfallen. Oberförsterei Grebenau, ähnlich der vorigen für 38 400 M., wovon 23 400 M. auf das Wohnhaus kommen. Forstwarthofraiten Hopfgarten, Köddingen, Schadenbach, Gleimenhein und Wahlen, meist in Bruchstein gehalten, durchschnittlich für 13 000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 195, 207.)

„Lusthaus Reiner" in München; Arch. Carl Bauer. Neben Wohn- auch Sports- und Gesellschaftszwecken dienendes Gebäude; keine Schlaf- und Wirtschaftsräume, aber Schwimmbad, Automobilräume, eine große Halle, Spielzimmer, Herren- und Damenzimmer, Kneipzimmer, Bibliothek, Dunkelkammer enthaltend und durch unterirdischen Gang, der z. T. Kegelbahn ist, mit einer vorhandenen Villa verbunden, auch durch Loggien, Balkone und weite Hallen mit den Gartenanlagen in enge Verbindung gebracht. Im Aeußern den kleinen Tiroler Herrensitzen nachgebildet, innen vornehm und behaglich. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 212, 252, 270.)

Wohnhaus des Ingenieurs Heuser in Straßburg i. E.; Arch. Carl Opitz. Fachwerk, zweigeschossig; 85 qm bebaute Fläche für 12 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 255.)

Berner Villen; Arch. H. B. von Fischer. Es ist eine Gruppe von einheitlich gehaltenen Villen im Anschluß an die heimischen Ueberlieferungen geschaffen in den Formen der herrschaftlichen Sitze des 17. und 18. Jahrhunderts. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 7, 17.)

Landhaus „Obereggbühl“ in Höngg; Arch. Max Müller. Halle, Wohn-, Musik- und Speisezimmer sowie Küche und Nebenräume im Erdgeschoß; Schlafzimmer, Fremdenzimmer und Billardzimmer im Obergeschoß. Große Veranden und schöne Baumgruppen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 65.)

Landhaus „Zum Flühli“ in Meggen; Arch. Pfleghard & Haefeli. Für den Sommeraufenthalt, aber nötigenfalls auch für einen Aufenthalt im Winter bestimmt, daher im Aeußern Landhauscharakter in der Bauweise der Urkantone. Küche mit reichlichen Nebenräumen im Untergeschoß. Kosten 37 M. für 1 ^{cbm}. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 325.)

Landhaus in Binningen; von E. Erlacher. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 197.)

Landhaus Schelling in Sils Maria im Unterengadin; Arch. Konrad Faerber. Haupträume der Aussicht wegen gegen Süden und Südosten gelegt; Erdgeschoß massiv in Bruchstein mit Putz, Obergeschoß in Fachwerk. Kosten 100 000 M., d. i. für 1 ^{cbm} umbauten Raumes 33 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 285.)

Sommerhaus „La Jurassienne“ am Mont Soleil; Arch. Wild & Baeschlin. Ein 1200 ^{m} hoch gelegenes, und dem Klima und der Landschaft angepaßtes, d. h. äußerst einfaches Gebäude mit südlich gelegenen Haupträumen. Im Erdgeschoß Küche, Eßzimmer und Nebenräume; im Obergeschoß vier Zimmer. Alles unter flachem, überstehendem Dach. Kosten 12 000 M. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 295.)

Geschäfts- und Wohnhaus in Amiens; Arch. Antoine. Eingebaut; zu ebner Erde Laden, Salon und Treppe, in den Obergeschossen Wohnung. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 207.)

Geschäftshaus der Annales Politiques et Littéraires zu Paris; Arch. Bruno Pellissier. Saal mit Nebenräumen, außen wie innen von hochkünstlerischer Durchbildung. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 329.)

Mietshaus Boulevard Bonne-Nouvelle in Paris; Arch. F. Morin. Auf dreieckigem Platze erbautes siebengeschossiges Haus mit Läden zu ebener Erde und vier- bzw. zweiräumigen Wohnungen in den Geschossen. Kosten nahezu 400 000 M., Preis der Grundstücke daselbst nicht unter 1600 M. für 1 ^{qm}. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 209.)

Haus der Compagnie générale Transatlantique, Rue Auber in Paris; Arch. Nénot. Im Erdgeschoß die Geschäftsräume der Gesellschaft, in den Obergeschossen andre Geschäftsräume und Wohnungen. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 316.)

Mietshaus in Nizza; Arch. Civalleri & Delserre. Im Erdgeschoß Läden, in den obern vier Geschossen je drei Wohnungen von fünf bzw. vier Räumen nebst Zubehör. Stil Ludwig XVI in reicher Durchbildung. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 304.)

Villa in San Remo; Arch. P. Agosti. Im Erdgeschoß großer und kleiner Salon, durch eine große Loggia verbunden, Eßzimmer und Küche; im ersten Obergeschoß über der Loggia eine geräumige Terrasse, ferner Schlaf- und Ankleidezimmer, Bad usw.; im zweiten Obergeschoß Schlafräume der Dienerschaft. Aeußere Durchbildung in dem Lande angepaßten Formen. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 297.)

Neuere englische Landhäuser. Wiedergabe von Plänen, die der deutsche Kaiser den Behörden zur Verwertung hat zugehen lassen, besonders die von F. B. Wade und von Lawson und Reynolds. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 217, 225, 229.)

Geschäfts- und Mietshaus zu Athen; Arch. Théodorakakis. Eckhaus in klassischen Formen. Laden im Erdgeschoß; je eine Wohnung in jedem der beiden Obergeschosse, die jedes durch eine besondere Treppe von der Erde auf zugänglich sind. Kosten 102 400 M., Miete des Ladens 280 M. monatlich, jedes Geschosses 200 M. monatlich. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 209.)

Landwirtschaftliche Bauten. Geflügelhaus auf Rittergut Schönstadt b. Marburg; Arch. Paul Schenk. Vorgebaut vor einen zu verdeckenden Giebel des Schlosses in Fachwerk mit Schieferturm und offener Halle. Massiver Treppenturm. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 151.)

Hochbaukonstruktionen.

Herstellung von Betonröhren nach dem Schleuderverfahren. Von dem Ing. Rentzsch in Gemeinschaft mit der Firma Otto Schlosser in Meißen angewendet zur Herstellung von Säulen usw., wobei Gleichmäßigkeit, Festigkeit und Dichtigkeit besonders groß sind. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, Mitt. über Zement-, Beton- und Eisenbetonbau, Nr. 7.)

Vorrichtungen zur Abhaltung des Zuges bei stark benutzten Eingängen. Darstellung der Grundsätze und der neueren Vorrichtungen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 269, 279; Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 157.)

Neue Schaufenster-Anordnung von A. von Senger. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 232.)

Innerer Ausbau, Ornamentik, Kleinarchitektur.

Die „Dresdner Bank“ in München; Arch. Heilmann & Littmann. Es handelt sich namentlich um die Ausschmückung durch Bildwerk, Möbel, Beleuchtung u. dgl. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 165.)

Ueber die Farbe in der Architektur; von Stadtbauinspektor Paul Kanold. Auf geschichtlicher Grundlage wird die Anwendung der Farbe zur Unterstützung der Bauglieder dargelegt. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 242, 254.)

Denkmäler.

Gedächtnisbrunnen in Essen; Bildhauer Ulfert Janssen. Die hundertjährige Zugehörigkeit der Stadt zu Preußen hat den Anlaß gegeben. — Mit Abb. (Kunst u. Handwerk 1908, S. 122.)

Verschiedenes.

Beiträge zur künstlerischen Gartengestaltung. I. Der moderne Garten; von J. A. Lux. Befürwortung der auf antiken Grundsätzen beruhenden geometrischen Anlage. II. Landschaftliche Gartengestaltung; von Camillo Karl Schneider. Befürwortung des malerischen sogenannten englischen Gartens. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 247.)

Karl Schäfer; von Ludwig Dihm. Würdigung als Künstler und Lehrer; Darlegung seines Lebens. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 265.)

Gottfried Gottlob Klemm; von Alexander Heilmeyr. Beschreibung der dekorativen Malweise dieses Münchener Künstlers. — Mit Abb. (Kunst u. Handwerk 1908, I, S. 197.)

C. R. Ashbee und die „Guild of Handicraft“; von Berlepsch-Valendàs. Darlegung der künstlerischen und kunstgewerblichen Bestrebungen der Neuzeit in England besonders unter Ashbee sowie Beschreibung der Stadt

Campden mit ihren unter dieses Künstlers Leitung stehenden kunstgewerblichen Werkstätten. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 101.)

Hausschwamm. Nach den Untersuchungen von Richard Falck in Breslau sind der wilde und der echte Hausschwamm verschieden. Erster wächst bei 0 bis 34 ° C, letzterer bei 0 bis 27 ° C, doch wird dieser bei 40 ° nach 60 Minuten, jener erst nach 4 Stunden getötet. Der Sporenauswurf des echten Hausschwammes ist unglaublich groß, so daß die Schwammkrankheit eines Hauses nicht allein die private Sache eines geschädigten Hausbesitzers, sondern eine öffentliche Angelegenheit ist. Das erkrankte Haus ist für die nachbarlichen Gebäude so gefährlich wie ein Mensch mit einer Ansteckungskrankheit für die übrigen Menschen. (Zentralbl. f. d. Baugew. 1908, S. 15.)

Städtebau.

Geschichtliche Entwicklung des Stadtplanes; von Dr.-Ing. Mackowsky. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 29.)

Oeffentliche Gärten und Parkanlagen mit Randbebauung; von Theodor Goecke. Es wird gegen die Squares geschrieben, in denen weder Ruhe noch Staublosigkeit zu finden ist wegen der öffentlichen Straßen, die sich um die Parkanlage herumziehen. Statt ihrer werden Anlagen wie die des Parc de Mouceaux empfohlen, die von Häusern mit ihren Höfen bzw. mit Hausgärten umgeben sind, also Ruhe und Staublosigkeit gewähren. Empfohlen wird namentlich die baupolizeiliche Festlegung der hintern Baufluchtlinie für bestimmte Grundstücke. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 2, 19.)

Die Vergünstigung der glasüberdeckten Höfe in der Berliner Baupolizeiordnung und die Bewährung der Höfe in der Praxis; von Bauinspektor Wendt. Es wird die Beseitigung der Vergünstigung vorgeschlagen, d. h. solche Höfe sind als bebaute Flächen mit in Rechnung zu ziehen. (Deutsche Bauz. 1908, S. 222.)

Zur Geschichte und Entwicklung der Landhauskolonie Westend bei Berlin; von W. Berdrow. Die Eröffnung der bis zum Reichskanzlerplatze fortgeführten Hoch- und Tiefbahn und die Anlegung der Döberitzer Heerstraße geben der Kolonie neue Anregungen, sich auszudehnen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 256.)

Zur Frage der Erhaltung des bestehenden Zustandes des Pariser Platzes zu Berlin. Gegenüberstellung des jetzigen Zustandes und des Entwurfs von Ihne, der eine Vereinigung des konservativen und radikalen Standpunktes in der Frage bedeutet. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 227.)

Zukünftige Gestaltung des Theaterplatzes in Dresden; von Albert Hoffmann. Es wird gegenüber dem Plane des Stadtbaurats Erlwein auf die Meister des 18. Jahrhunderts, Pöppelmann, Cavillier, verwiesen, die den Platz mit der Elbe in unmittelbarer Verbindung gedacht und geplant hatten. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 234, 261.)

Bebauungsplan für Bucholz rechts von der Sehma; von Oberbaurat Klette. Ein Beispiel für die Gestaltung eines neuen Stadtteils, der voraussichtlich die Verhältnisse des alten wesentlich zu dessen Ungunsten verändern wird. Das ist in naturgemäßer Weise vorzubereiten, nicht künstlich herbeizuführen. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 9.)

Zum Ausbau des Marktplatzes in Aul (im Erzgebirge); von Max Gaul. Der Abbruch des alten Rathauses und die stadtseitige geplante Umgestaltung des Marktplatzes und der einmündenden Straßen finden wegen der lediglich auf Verkehrsrücksichten bedachten Formgebung eine abfällige Beurteilung; der Verfasser stellt demgegenüber eine nach schönheitlichen Grundsätzen aufgestellte Umgestaltung auf und begründet sie. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 5.)

Gedanken über das künstlerische Sehen im Zusammenhange mit dem Ausgange des Wettbewerbes zur Umgestaltung des Münsterplatzes in Ulm; von C. Hocheder. Eintreten für eine „Einbettung" der großen Kirchenbauten in Häusergruppen, wie sie ehedem gewesen sind, unter besondrer Berücksichtigung des Ulmer Münsters. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 15.)

Bebauungsplan für die Altstadt Salzburg; von Karl Hofmann in Darmstadt und Karl Mayreder in Wien. Darlegung der Gründe und Grundsätze für die den modernen Anforderungen Rechnung tragende Umgestaltung der Straßen im Gegensatz zu der amtlichen Studie, die hauptsächlich die Straßenverbreiterung vorsah. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 21, 31.)

Bebauungsplan für Oedenburg (Ungarn); von Josef Wälder. Die Stadt hat 35 000 Einwohner bei 1234 ^{ha} Stadtfläche. Es sollen noch 849 ^{ha} hinzugefügt werden, wodurch, da heute 168 Köpfe auf ein Hektar bebautes Land fallen, die geplante Bebauungsfläche für 185 000 Einwohner genügen würde. Darlegung der hier maßgeblichen Bebauungsgrundsätze, z. B. „sämtliche Markt- und Spielplätze sowie einige Parke wurden in das Innere von Baublöcken gelegt....". — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 24.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung,

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

Mittelbare Gasheizung; von Obering. F. Schäfer. Verfasser hat schon früher für Gasbadeöfen vorgeschlagen, die Verbrennung des Gases nicht unmittelbar an der Stelle, wo deren Wirkung gewünscht wird, vorzunehmen, und empfiehlt nun auch für Raumheizungen eine mittelbare Gasheizung durchzuführen. Es kann dadurch eine einfache und selbsttätige Ergänzungsanlage für bestehende oder neu zu errichtende Sammelheizanlagen gewonnen werden. Beschreibung einiger von der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft in Dessau ausgeführter mittelbarer Gasfernheizungen, bei denen Wasser oder auch Dampf als Zwischenträger der Wärme verwendet wurde. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 33.)

Anleitung zur richtigen Anordnung, Aufstellung und Handhabung von Gasheizeinrichtungen. Geh. Baurat Uber bespricht die von der Heizkommission des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern herausgegebene Anleitung (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, 18. Dezbr.) und bestimmt für einen Gasbadeofen die lichte Weite der Gaszuleitung nach der in der Anleitung enthaltenen Tabelle. Es ergaben sich dabei nicht so geringe Abmessungen, wie man vielleicht annehmen könnte. Bei großen Höhen dürften die Abzugrohre nicht im Verbande mit dem Mauerwerk aufzuführen sein, sondern es ist zweckmäßiger, Rohrschlitze auszusparen und die Röhren erst einzubringen, wenn das Setzen des Gebäudes beendet ist. Besonders beachtenswert wäre die Vorschrift, die Anbringung von Abzugsröhren in kalten Außenwänden möglichst zu vermeiden. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 74.)

Atlas-Gegenstromkessel mit innenliegender Treppenrost-Schüttfeuerung für Niederdruckdampf- und Warmwasserheizungen. Das Eisenwerk Strehla hat an dem Gliederkessel eine Füllfeuerung angebracht, die auch für minderwertige Brennstoffe ver-

wendet werden kann. Es findet eine Vorwärmung und wirksame Entgasung des Füllschachtinhalts statt, während nur ein Teil des Brennstoffs in Glut gerät. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 107.)

Dampfstauer (vgl. **1907**, S. 138); von Roose. Bei den Niederdruckdampfheizungen ist die einmalige Einregelung der Heizkörperventile sehr schwierig und es kommt vor, daß trotz großer Sorgfalt immer noch Dampf in die Kondensleitung eintritt. Um dies zu verhüten, sind verschiedene Anordnungen von Dampfstauern vorgeschlagen. Die Dampfstauer verstopfen sich aber leicht und können, für verschieden große Heizkörper verwendet, den Dampfaustritt nach der Kondensleitung nicht verhüten; erhalten sie aber eine Regelung des lichten Durchgangs, so macht das die gleiche Arbeit, wie bei der Einregelung der Dampfventile, die dabei eine zentrale Regelung der Wärmeabgabe der Anlage gestatten, was durch die Dampfstauer nicht erreichbar ist. Dampfstauer sind deshalb nicht zu empfehlen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 185.)

Verhütung des Einfrierens der Dampfheizung; von Roose. Damit die ständig unter Wasser stehenden Entwässerungsschleusen oder die unter dem Kesselwasserstande liegenden Kondensleitungen nicht einfrieren, dürfen sie nicht an Außenwände und nicht in Räume gelegt werden, deren Luftwärme unter 0^{0} sinkt, auch sind diese Leitungsteile gut zu isolieren. Wenn im Kessel zeitweise wenig Dampf entwickelt wird, können sich die Heizkörper unter 0^{0} abkühlen und es kann das aus dem Dampf sich bildende Kondenswasser gefrieren, es ist deshalb eine längere Dauer geringer Dampfbildung zu vermeiden. Ferner kann beim Anheizen, wenn nur wenig Dampf in die Heizkörper gelangt, Eisbildung eintreten, es ist deshalb die Dampfleitung erst dann unter Dampf zu setzen, wenn im Kessel der Maximaldruck vorhanden ist. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 152.)

Heizung und Lüftung einer Gruppe von öffentlichen Schulhäusern; Vortrag von Lewis. Die zur Beheizung und Lüftung einer Vor- und einer Mittelschule und eines Gymnasiums in Galesburg, Ill., dienende Sammelanlage hat einen Ueberdruck von 0,35 ^{at} und versorgt noch andre Stellen mit Druckluft, elektrischer Kraft und Licht. Die Vorschule hat Dampfluftheizung mit Luftsaugerbetrieb, ähnlich ist es im Gymnasium, die Mittelschule hat aber eine Dampfheizung älterer Anordnung. Eingehende Schilderung der Anlagen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 115.)

Heizung und Lüftung der Schulgebäude in St. Louis; von Ittner. Dampfluftheizung mit Niederdruckdampf und Lüftungsanlage von neun Schulhäusern. Für jeden Schüler werden 0,85 ^{cbm} Luft stündlich zugeführt, der Brennstoff kostet für einen Schüler und einen Heizabschnitt 0,53 M. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 154.)

Moderne amerikanische Arten der Lüftung und Heizung von Gebäuden; von Moses. Dampfluftheizungen mit Lüftung, die sich durch Größe der verwendeten Kreiselluftsauger und ein zweckmäßiges Luftverteilungsrohrnetz auszeichnen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 154.)

Dampfmaschinen und Heizungsanlagen; von Deinlein. Berechnet werden die Ersparnisse im Wärmeaufwand einer vereinigten Dampfkraft- und Heizungsanlage gegenüber einer getrennt betriebenen und es wird ermittelt, wann die Heizung mit einer Auspuff- und wann mit einer Kondensationsmaschine zusammen arbeiten soll. — Mit Abb. (Z. des Bayer. Rev.-Ver. 1908, S. 13, 27, 35, 48.)

Berechnung der Rohrleitungen von Warmwasserheizanlagen. Haller beschreibt ein neues Verfahren. Der Rohrdurchmesser einer Dampf- oder Wasser leitung ist nach dem zulässigen Druckgefälle zu bestimmen. Dieses Verfahren läßt sich auch zur Berechnung von Einrohr- oder Zweirohr-Anordnungen verwenden, und zwar sowohl für gewöhnliche Warmwasserheizungen als auch für Schnellumlaufheizungen, und gibt ein anschauliches Bild über die Druckverteilung in dem ganzen Rohrnetz. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 161.)

Berechnung von Sammelheizanlagen unter besonderer Berücksichtigung der Stundenlöhne bei Instandsetzungsarbeiten und Umbauten; von Janeck. Allgemeine Gesichtspunkte. An einem Beispiel wird gezeigt, welchen Einfluß die Beachtung der kleinsten, oft nebensächlich erscheinenden Einzelwerte auf die Endsumme der Rechnung ausübt, so z. B. die Stundenlöhne für einen Monteur und einen Helfer, die meist als verhältnismäßig nebensächlich angesehen werden. Hierdurch erklärt sich, weshalb bei Wettbewerben zuweilen auffallend niedrige Angebote abgegeben werden. Der Verfasser will daher verhüten, daß die Auftraggeber über die im Heizungsfache herrschende Kostenberechnung eine falsche Auffassung gewinnen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 65.)

Versuche an einem Warmwasserheizkörper über Wärmeabgabe bei Luftzuführung mit Ventilator (s. **1908**, S. 235) von Zyka; Fortsetzung. Wärmedurchgangsbeiwert bei Warmwasserradiatoren und seine Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der an der Heizfläche vorbeistreichenden Luft. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 1.)

Wärmedurchgang von Dampf durch kupferne Rohre in siedendes Wasser; von Hüttig. Versuche von Mollier, Hausbrand, Claassen, Gebr. Sulzer und Morison. Eigene Beobachtungen weisen ebenfalls auf eine Zunahme des Wärmedurchgangsbeiwertes mit steigender Heizdampfwärme hin, doch herrscht im allgemeinen noch große Unsicherheit über die Größe des Beiwertes. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 97.)

Prüfung von Wärmeschutzmassen nach Darling. Ein luftdichter kupferner Kessel von kreisförmigem Querschnitt wird vollständig mit der Schutzmasse umgeben und als Wärmequelle dient eine in ihm angebrachte Glühlampe. Dadurch, daß der Innenraum durch ein Rohr an ein Manometer angeschlossen ist, kann die mittlere Innenwärme gemessen werden. — Mit Abb. (Dinglers polyt. J. 1908, S. 174.)

Fernmeß- und Fernstellvorrichtungen im Dienste der Heizungs- und Lüftungsanlagen; Vortrag von Recknagel. Bei Heizungs- und Lüftungsanlagen handelt es sich um Feststellung von Temperaturen, Luftgeschwindigkeiten, Feuchtigkeitsgraden der Luft, von Luft- und Dampfdruck, von Wasserständen und vom Kohlensäuregehalt der Abgase von Feuerungsanlagen. Fernmesser mit elektrischer Kontaktgebung; Fernmesser, die auf elektrischen Widerstandsmessungen beruhen; manometrische Fernmesser; Fernstellvorrichtungen, die zur Einstellung von Ventilen, Schiebern, Klappen usw. dienen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 83.)

Selbsttätiger Rauchgas-Analysator von Krell-Schultze. Zwei Gassäulen von gleicher Länge und gleichem Durchmesser werden mittels eines Mikromanometers verglichen, wobei die eine Gassäule durch die zu prüfenden Rauchgase gebildet wird. Die Angaben des Manometers werden fortlaufend photographisch aufgezeichnet. Der einzige bewegliche Teil ist eine gewöhnliche Uhr. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 349.)

Lüftung.

Drucklüftung in amerikanischen Gebäuden; von Karl Brabbée. A. Entnahme, Filtern und Waschen der Frischluft. Anzuraten ist, durch ein Differenzialmanometer den Filterwiderstand zu überwachen, um das Filter zur rechten Zeit reinigen zu können; eine

Reinigung mit Vakuumreinigungsmaschine ist zu empfehlen; in der Carnegie-Bibliothek zu St. Louis wird die Frischluft auf 20° C vorgewärmt und durch Waschen gereinigt. — B. Befeuchten der Luft. Selbsttätige Feuchtigkeitsregler befinden sich in Amerika in vielen Anlagen. In dem schon erwähnten Gebäude streicht die Luft durch einen Sprühregen, wird dann durch Anschlagen an schief liegende Platten getrocknet und tritt dann zum Ventilator; zwischen Trockner und Ventilator liegt der Feuchtigskeitsregler, der mittels eines Ventiles die das Sprühwasser erwärmende Dampfmenge regelt. Die Nationalbank in Chicago hat eine ähnliche Einrichtung, doch bewirkt das Ventil hier die Regelung der Luftwärme. Im Gebäude der Vereinigten Ingenieurvereine in Newyork streicht die vorgewärmte Luft über Schalen, in denen Wasser durch Dampfschlangen zum Verdunsten gebracht wird, und die Aenderung des Dampfstromes durch ein vom Feuchtigkeitsregler bewegtes Ventil bedingt eine Wärmeänderung des verdunstenden Wassers. — C. Erwärmung der Zuluft. Meist findet eine zentrale Vorwärmung statt, während die Nachwärmung in vielen Fällen an Einzelstellen erfolgt; häufig wird ein Thermostat als Wärmeregler benutzt. — D. Ventilatoren. Elektrischer Antrieb mit Riemen oder unmittelbarer Kupplung; Regelung der Ventilatoren; Betriebsführung. — E. Kanäle und Abluftanlagen. Es wurden vielfach Blechleitungen verwendet. — F. Luftheizungen. Einige größere Anlagen und insbesondere ihre selbsttätigen Wärmeregler. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 331.)

Luftreinigung durch Ozon (s. **1908**, S. 236); von Dr. E. Erlwein. Vorrichtungen von Siemens-Halske zur Erzeugung von Ozon und ihre Verwendung in der Lüftungstechnik. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 193.)

Lüftung von Kriegsschiffen (s. **1908**, S. 236); von Geh. Oberbaurat Hüllmann. Schematische Zeichnung der Lüftungsanlage auf dem großen Kreuzer „Roon". Entwurf einer Lüftungseinrichtung. Die Anwendung einer natürlichen Lüftung unter Verwendung von Saug- und Druckköpfen ist heutzutage auf ein sehr kleines Maß eingeschränkt; das in See befindliche Kriegsschiff muß zum weitaus größten Teil künstlich, d. h. durch Maschinen gelüftet werden. Ob es richtiger ist, einen Raum durch Druck- oder Saugwirkung zu lüften, ist von Fall zu Fall zu prüfen. Als Lüftungsmaschinen dienen Schraubenräder und insbesondere Kreiselräder. Sehr wichtig sind Prüfungen an den fertig gestellten Anlagen, wobei die Geschwindigkeit in den Kanälen mit dem Krellschen Pneumometer, in engen Rohren mit Anemometer gemessen wird. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 101.)

Reinigung und Kühlung der Luft. In einem Theater und in einem Schulhause angestellte Versuche, die Luft durch Vorbeileiten an Eisblöcken oder an in Körben befindlichen Eisstücken zu kühlen, haben das Verfahren als zu kostspielig gezeigt. Bei Kühlung und Reinigung durch zerstäubtes Wasser wird als zweckmäßigste Geschwindigkeit des Luftstroms 1,5 bis 2 ^{m} angegeben. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 108.)

Luftwechsel durch Fensterspalten und sein Einfluß auf den Wärmebedarf eines Raumes. Burt und Harrison bestimmten die Luftmengen, welche unter verschiedenen Bedingungen, nämlich bei verschiedenem Wärmeunterschied zwischen innen und außen, verschiedener Windstärke u. a. m. durch Fensterspalten hindurchdringen, und wie der Luftdurchtritt durch geeignete Dichtung vermindert werden kann. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 108.)

Wert der künstlichen Lüftung; von Baurat Ruppel. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 597; Gesundh.-Ing. 1908, S. 108.)

Luftverschlechterung in den Städten durch schweflige Säure eine Ursache von Lungenkrankheiten. Vorkommen der schwefligen Säure in Rauch und Nebel; wechselnde Mengen der schwefligen Säure in der Luft der Städte; schädlicher Einfluß auf die Atmungsorgane; die Prüfung der Luft auf schweflige Säure; gesetzliche Maßnahmen gegen die Luftverschlechterung. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 39.)

Luftuntersuchungen in Manchester; von Dr. Ascher. Ein Ausschuß hat in Untersuchung genommen 1. die Zusammensetzung der Luft in dicht bevölkerten Bezirken, verglichen mit der in dünner bevölkerten und in Vororten, 2. die Beziehungen zwischen atmosphärischen Unreinheiten, Krankheit und Sterblichkeit, 3. die Menge Rauch und schädlicher Gase, die einerseits den Wohnhäusern, anderseits dem Gewerbebetriebe zuzuschreiben sind, 4. Beschaffenheit der Luft während des Nebels. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 40.)

Vergiftung durch Leuchtgas und andre Kohlenoxyd führende Gasarten und ihre Verhütung; von Dr. Buchbinder. Besprochen werden Leuchtgas, Wassergas, Motorengas, Kohlendunst, Minengas, Grubengas, reines Kohlenoxydgas. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 41.)

Mengenbestimmung von Staub und Ruß; von Prof. M. Hahn. Bisher gebräuchliche Verfahren. Bei einer vom Verfasser angegebenen Einrichtung wird eine zweizylindrische Pumpe mit Zählwerk durch einen Elektromotor mittels Akkumulatoren betrieben und es wird als Filter Kollodiumwolle verwendet. Die Wolle wird gewogen oder sie wird mit Methylalkohol geschüttelt und es gibt dann die Trübung der erhaltenen Lösung das Maß für den Staubgehalt. Hahn hat hiermit eine Reihe von Beobachtungen im Laboratorium und im Betriebe gemacht. — Wenn man bei der Bestimmung des Rußgehaltes der Luft eine Papierfilterscheibe benutzt, kann man durch Vergleichung der Färbung mit der einer sich drehenden verstellbaren Schwarz- und Weißscheibe übereinstimmende Bestimmungen an verschiedenen Orten ausführen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 165.)

Künstliche Beleuchtung.

Jandus-Regenerativ-Flammenbogenlampe. Regelung wie bei der Jandusiampe; die untere positive Kohle von sternförmigem Querschnitt, dessen Rillen mit einer Mischung von Metallsalzen ausgefüllt sind, steht fest; die Lichtbogengase werden in seitlich liegenden Eisengußrohren verdichtet; Brenndauer der Kohlen 70 Stunden, Stromstärke bei 100 Volt = 5,5 Amp. Größte Lichtstärke etwa 45° unterhalb der Wagerechten; mittlere hemisphärische Lichtstärke = 2200 N.K.; Lichtausbeute um 50 % größer als bei der Flammenbogenlampe mit schrägen Kohlen. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1908, S. 344.)

Moore-Licht. An beiden Enden einer mit einem Gas angefüllten Glasröhre sitzen Graphitelektroden, die an den Hochspannungskreis eines Wechselstromtransformators angeschlossen werden. Durchmesser der Röhre 44,4 ^{mm}, Länge 12 bis 66 ^{m}; Lebensdauer der Röhre 4000 Brennstunden; Wirkungsgrad, nämlich mittlere Beleuchtung mal beleuchteter Fläche für 1 Watt = 2,72, für eine gewöhnliche Bogenlampe = 0,94. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1908, S. 195.)

Neue Glühlampenarten; von Sharps. Neuere Metallfadenlampen. Durch Graphitieren der Kohlenfäden wird die Wirtschaftlichkeit der Kohlenfadenglühlampe von 3,1 auf 2,5 Watt für eine Kerze gebracht; die Osmiumlampe ist in Amerika wenig in Gebrauch gekommen, mehr die Tantal- und die Wolframlampe. Herstellungsverfahren, physikalische und elektrische Eigenschaften dieser Lampen,

ferner Lichtverteilung, Nutzbrenndauer, Lebensgeschichte, Farbe des Lichtes, Flimmern beim Betrieb mit Wechselstrom. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1908, S. 37.)

Einfluß von Spannungsschwankungen auf Glühlampen; von F. Hirschauer. Wenn man eine Lichtschwankung der Lampe von 12 % gestattet, ist der zulässige Spannungsabfall bei der

Nernstlampe	1,2 %
Kohlenfadenlampe	1,9 %
Tantallampe	2,8 %
Osmiumlampe	2,85 %
Osramlampe	3,0 %
Just-Wolframlampe	3,0 %.

— Mit Abb. (Elektrot. Z. 1908, S. 87.)

Neue Quarzlampe; von Pflügel. Die Quarzlampe strahlt bei 220 Volt und 3,5 Amp. rund 3300 H.E. aus und hat einen spezifischen Energieverbrauch von nur 0,23 Watt für eine H.E. Gegenüber der Kohlenbogenlampe ist die Quarzlampe ärmer an beweglichen Teilen, auch ist ihre Einschaltung einfacher; unzweckmäßig ist, daß die Quarzlampe sich nicht für Wechselstrom eignet und daß die Farbe des Lichtes unangenehm ist. (Z. d. Ver. d. deutsch. Ing. 1908, S. 107.)

Neuerungen aus einigen Gebieten der Starkstromtechnik: elektrische Beleuchtung; von K. Kahle. Tantal-, Osmium- und Wolframlampen; Quecksilberdampflampen nach Hewitt und Steinmetz; Quarzlampe nach Küch. Auf dem Prinzip der Geißlerschen Röhren beruhen die Luminiszenzlampen, z. B. die Lampe von F. Moore. Besprechung der elektrischen Zugbeleuchtung. Beleuchtungsanlagen nach der gemischten Anordnung, bei der ein Akkumulator beim Stillstand des Zuges den Beleuchtungsstrom liefert, so die Einrichtungen von Stone und von Rosenberger. Auch Wechselstrom findet bei der Anordnung von Leitner und Lucas Verwendung und es ist dabei eine Sammlerbatterie vorgesehen, die von dem Wechselstromerzeuger unter Vorschaltung eines Gleichrichters geladen wird. — Mit Abb. (Dinglers polyt. J. 1908, S. 151, 171.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von Geh. Regierungsrat E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Staubgehaltuntersuchungen der Luft in gewerblichen Betrieben. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 294.)

Kanalisation und Sterblichkeitsziffer der Städte. Die Sterblichkeit hat in Berlin und Danzig um 16 ‰, in München um 23 ‰ abgenommen. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 128.)

Kadaververnichtung; Entwurf bezüglicher Kesselanlagen von David Grove. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 225.)

Schulhygiene (s. **1908**, S. 239). (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 271.)

Neuere öffentliche Bedürfnisanstalten in München; Arch. Bauamtmann R. Schachner. Für diesen Zweck werden städtischerseits alljährlich 20000 M. verausgabt. Es bestehen 28 größere Anstalten mit ständigem Wartepersonal und mit angegliederten Pißorten, und 31 Pißorte als Einzelbauten. Meist massiv und mit andern Gebäuden unter demselben Dach, z. B. Wartehallen der Straßenbahn, auch unter Terrassen, Freitreppen usw. Tabelle über Einnahme und Ausgabe. Letztere 1906 rd. 16600 M. mehr als Einnahme. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 209, 218.)

Geruchverschluß in Pißständen mit Oelüberdeckung (D. R. P. 179189). (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 84.)

Mischventile für Badezwecke, um mit Sicherheit kaltes und heißes Wasser ohne Gefahr mischen zu können, eingeführt von F. Butzke Akt.-Ges. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 304.)

Neuer Wand-Gasbadeofen von F. Butzke Akt.-Ges. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 236.)

Verhalten des Erdbodens zum Wasser und die Bildung des Grundwassers. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 241, 253.)

Der moderne Krankenhausbau vom hygienischen und wirtschaftlichen Standpunkte. (Z. d. Ver. f. öffentl. Gesundhpfl. 1908, S. 115.)

Entseuchung von Krankenzimmern mittels Acetan, einer Mischung von zwei Teilen Baryumsuperoxyd und einem Teil Paraform. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 323.)

Schlachthalle in Leipzig mit ihren technischen Einrichtungen. — Mit Abb. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 302.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Untersuchung des Wassers nicht im Laboratorium, sondern an Ort und Stelle auf Wärme, Klarheit, Geruch, Geschmack, Anwesenheit von Säuren oder Basen, Metallen und Bakterien. (Pharmazeutisches Jahrbuch 1908.)

Wasserrechtliche Entscheidung über Entnahme von Wasser aus privaten Wasserläufen oder aus dem Grundwasser neben den Wasserläufen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 338.)

Wasserversorgung durch Grundwasser oder Oberflächenwasser? (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 91.)

Ableitung von Höhenschichtplänen künstlich erzeugter Grundwasserspiegel. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 177.)

Herstellung kleiner Wasserwerke im Berglande unter Anwendung von Erddämmen zur Aufstauung kleiner Gebirgsbäche. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 139.)

Herstellung kleiner Wasserwerke. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 93; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 267.)

Wasserversorgung von ländlichen Ortschaften und Einzelgehöften. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 296.)

Bau und Lebensdauer von Rohrbrunnen für Wasserversorgungen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 318.)

Bestimmung der Lichtweite für Druckleitungen, welche zur Erweiterung bestehender Wasserversorgungsanlagen dienen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 272, 295, 348.)

Bestehende und geplante Anlagen. Wasserversorgungsanlagen bayrischer Städte. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 105.)

Wasserwerk für den Kreis Bergheim a. d. Erft. — Mit Abb. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 315.)

Wasserwerk für die Gerichts- und Gefängnisbauten in Berlin-Moabit (s. **1908**, S. 139), mit 500 cbm Tagesverbrauch und mit Berieseler- und Lüftungsanlage. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 12.)

Grundwasserverhältnisse der Stadt Breslau (s. **1908**, S. 140). (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 84.)

Das Wasser der Oder und die Wasserkalamität in Breslau. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 275.)

Möhnetalsperre unweit von Essen a. d. Ruhr, ihre architektonische Ausgestaltung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 63.)

Wasserversorgung von Frankfurt am Main. Zerstörende Wirkungen des Wassers (aus Grundwasser gewonnen) und Abhilfsmaßregeln. (Deutsche Bauz. 1908, S. 153; Techn. Gemeindebl. 1908, S. 43; Gesundh.-Ing. 1908, S. 217.)

Ozonwasserwerke; Mitteilung ausgeführter Anlagen in Paderborn, Fachingen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 357.)

Wasserversorgung der Städte der Provinz Posen (s. **1908**, S. 239). (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 276.)

Wasserversorgung im Rhein-Selzgebiete mit architektonisch eigenartigen Hochbauten. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 25.)

Enteisenungsanlage des Wasserwerks zu Rosenthal bei Berlin. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 9.)

Elektrisch betriebene Kreiselpumpe für das Wasserwerk in Tübingen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 456.)

Filterwerk der Wientalwasserleitung bei Wien. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 275.)

Gemauerter Hochbehälter für 22 000 ^{cbm} Wasser der Stadt Dinan (Frankreich). — Mit Abb. (Ann. des ponts et chauss. 1907, IV, S. 135.)

Talla-Talsperre der Wasserwerke von Edinburg; ein Erdbau mit Tonkern. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 299.)

Wasserversorgung von London. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 132.)

Chemische und bakteriologische Prüfungen bei den Londoner Wasserwerken. (Eng. news 1908, I, S. 417.)

Trinkwasserversorgung des Suezkanals und der anliegenden Ortschaften durch gefiltertes Nilwasser. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 477.)

Eisenbeton-Wasserbehälter für Wasserwerke in Kuba. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 471.)

Wasserversorgung von Los Angeles. Eigenartige Formen von Filtergalerien und Behälterdächern unter Anwendung von Eisenbeton. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 233.)

Eiserner Wasserbehälter auf Säulen in Louisville, 52 ^{m} hoch, mit 5400 ^{cbm} Wasserfüllung. — Mit Abb. (Eng. record 1908, 7. März.)

Wasserwerke in der Stadt Mexiko. Ringförmiger überdeckter Eisenbetonbehälter von etwa 100 ^{m} Durchmesser. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 363.)

Wasserwerk in Newyork, Pumpanlage für die Hochdruckwasserleitung für Feuerlöschzwecke. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 23.)

Staumauer der Croton-Wasserwerke bei Newyork (vgl. **1908**, S. 140). — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 60.)

Gerüste für den Bau der Crotonmauer bei Newyork. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 378.)

Filterwerke der Crotonwasserleitung in Newyork (s. **1908**, S. 240). (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 371.)

Versuche mit Sandfilterung bei der Wasserversorgung von Oakland (Kalifornien). — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 551.)

Wasserwerk von Portland (Nordamerika). Staumauer und sonstige Einzelheiten. (Eng. news 1908, I, S. 137.)

Aeußere Zerstörung von Stahlröhren der Wasserwerke von Rochester (Newyork). — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 578.)

Einzelheiten. Verminderung des Salzgehalts im Seewasser durch Sandfilter. (Comptes rendus, Bd. 146, S. 94.)

Enteisenung und Wiedervereisenung von Wasser. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 203; Gesundh.-Ing. 1908, S. 263, 317, 336.)

Phenolphtalein zur Bestimmung der freien Kohlensäure im Wasser. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 292.)

Erfahrungen über Talsperrenwasser, welches dem Wasser offener Flüsse und Seen weit vorzuziehen ist. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 362.)

Erfahrungen im Talsperrenbau; von Geh. Baurat Lieckfeldt. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 261.)

Einsturz eines Staudamms, welcher in Eisen mit Blechabdeckung hergestellt war. Der Einsturz wird auf Fehler bei der Gründung zurückgeführt. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 491.)

Neuere Erfahrungen über die Verwendbarkeit von Zement bei Talsperren. (Deutsche Bauz. 1908, S. 203.)

Entwicklung der mechanischen Filter für Wasserversorgung; umfangreiche Abhandlung. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 220.)

Mechanische Vorrichtung zum Waschen des Sandes in den Sandfiltern für Wasserreinigung. (Eng. news 1908, I, S. 287.)

Erfahrungen auf dem Gebiete der Filtertechnik, mitgeteilt auf dem Kongreß für Hygiene und Demographie. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 362.)

Einfluß des Schlammes auf die Durchlässigkeit des Filtersandes. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 321.)

Didelon-Regler zur Regelung des Zuflusses bei den Filterbetten für Trinkwasserreinigung; ein Schwimmer mit aufgelagertem Syphon. (Engineering 1908, I, S. 93.)

Verwendung von Druckluft zur Wasserhebung in den Mammuthpumpen; Vorführung ausgeführter Anlagen (vgl. **1908**, S. 141). (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 366.)

Anwendung von Stahl beim Bau großer Wasserbehälter; Anordnung der Dehnungsfugen usw. (Min. of proceed. des Londoner Ing.-Ver. 1907, Bd. 170, S. 365.)

Wasserleitungsrohre aus Eisenbeton; Anordnung der Stöße ohne Muffen mit Eisenringen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 73.)

Dichtung von Zementbetonrohren durch Anstrich mittels Magnesiafluat (1 ^{kg} Fluat auf 10 ^{l} Wasser); sehr wirksam. (Tonind.-Z. 1908, S. 43.)

Verkrustungen von Wasserrohren, ihr verschiedenartiges Auftreten und ihre Masse in Hunderteln des Rohrquerschnitts. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 105.)

Legen von Gas- und Wasserröhren in gemeinsamen Gräben; ungünstige Beurteilung. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 393.)

Verwendung von Woltman-Wassermessern in Haupt- oder Distriktsleitungen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 448.)

Vervollkommnungen an dem Ventil-Straßenbrunnen von Bopp-Reuther (vgl. **1907**, S. 311). — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 348.)

Entwässerung der Städte.

Allgemeines. Zeichnerische Darstellung der größten Abflußmengen in Kanälen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 91, 101.)

Berechnung von Regenüberfällen bei Notauslässen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 290.)

Mechanische Berechnung von Gefällsleitungen. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 269.)

Größtzulässiges Gefälle in Entwässerungskanälen im Hinblicke auf auftretende Stoßwirkungen in den Kanälen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 235, 289.)

Bestimmung der Durchflußmengen durch Straßendurchlässe aus der Größe des Zuflußgebiets. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 51.)

Beseitigung der Schwebestoffe aus städtischem Abwasser. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 28.)

Neuere Abwässerreinigungsanlagen für mittlere Städte. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 311.)

Sandfänge und Abwässerreinigung nach dem Oxydationsverfahren. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 350.)

Klärung der Abwässer in Privathäusern mittels Klärbecken und Sandfilter. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 696.)

Rückhaltebecken bei Kanalisationsanlagen, also Anlagen, um das die Kanalquerschnitte stark vergrößernde Regenwasser bei starken Regengüssen aufzunehmen und später allmählich zum Ablauf kommen zu lassen. Mitteilung entsprechender Anlagen in Darmstadt und Wiesbaden und einer Neuanlage in Pfungstadt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 209.)

Verwertung und Beseitigung des Klärschlammes aus Reinigungsanlagen städtischer Abwässer. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 49.)

Reinigung von Abwässern durch Fischteiche. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 113.)

Anwendung von Torf zur Reinigung von Abwässern (s. **1908**, S. 142). (Comptes rendus, Bd. 146, S. 53.)

Entseuchungsanlagen für Abwässer aus Krankenanstalten. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 308.)

Bestehende und geplante Anlagen. Entwässerung von Leipzig; Kläranlagen der Schleusenwässer. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 338.)

Neue Stuttgarter Kläranlage. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 252.)

Entwurf für die Kanalisation von Vohwinkel; Trennungsverfahren unter Verwendung der alten Kanäle für Ableitung des Regenwassers. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 33.)

Abwässer-Klärbehälter bei Wilmersdorf (s. **1908**, S. 241). — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 301.)

Abwässerungsanlagen von Birmingham (s. **1908**, S. 241) und ein Prozeß einer anderen Stadt wegen Flußverunreinigung durch jene Anlagen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 129.)

Syphons unter dem Meere zur Abwässerung von Kopenhagen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 162.)

Abwässerbeseitigung in Chicago durch Verdünnung und Einleitung in den Mississippi ohne Nachteile für unterhalb belegene Städte. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 339.)

Faul- und Ablagerungsbehälter aus Beton in eigenartiger Form in Ithaka (Nordamerika). — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, 1. Februar.)

Entwässerung von Los Angeles (Nordamerika). Ueberleitung des Kanalwassers über den Fluß in einem Eisenbetonrohr, das auf Eisenbetongerüsten ruht. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 298.)

Pumpstation in Salt-Lake-City mit einem aus Eisenbeton hergestellten Senkbrunnenschacht. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 331.)

Pumpstation der Entwässerung in Waltham (Nordamerika) mit selbsttätigem elektrischen Betriebe. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 250.)

Abfang- und Sammelsiel in Eisenbeton der Kanalisation von Waterbury (Nordamerika). — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 291.)

Einzelheiten. Umrißzeichner für Kanalquerschnitte; mechanische Vorrichtung zur Kontrolle bei Bauabnahmen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 287.)

Herstellung von Zement- und Betonröhren unter Anwendung der Fliehkraft. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 122; Deutsche Bauz. 1908, S. 52.)

Zerstörung eines Entwässerungskanals aus Beton durch mooriges Grundwasser, welches Schwefelkies enthielt, der sich in schwefelsaures Eisenoxydul umgesetzt hatte. — Mit Abb. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 109; Techn. Gemeindebl. 1908, S. 348.)

Trapezförmige Klärbecken. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 30.)

Klärbecken von Bock zum stetigen Durchlauf von Schmutzwässern, empfohlen von Liebold. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 343.)

Vorrichtung zum gleichmäßigen Besprengen des Filterbetts mit Kanalwasser. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 46, 190; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 138.)

Verbindung des Ablagerungs- und des Faulraumes für Abwässer nach Dr.-Ing. Imhoff. — Mit Abb. (Gesundheit 1908, S. 253; Gesundh.-Ing. 1908, S. 170.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von Geh. Regierungsrat E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bauordnungen und Bebauungspläne.

Der Bebauungsplan im Hinblick auf das Kleinwohnungswesen. — Mit Abb. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 345.)

Maßnahmen zur Senkung der Bodenpreise für die Bebauung. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 297.)

Die Gartenstadt, Leitsätze aus der Ausschußsitzung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege. (Z. d. Ver. f. öffentl. Gesundhpfl. 1908, S. 91.)

Musterplan zu den Vorschriften für die Aufstellung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 241.)

Strafsenbau.

Allgemeines. Zeichnerische Darstellung der Straßenbaupläne. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 8.)

Einwirkung der Räder auf die Straßenoberfläche; von Baurat Gravenhorst. — Mit Abb. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 81.)

Zugwiderstände der Fuhrwerke auf Straßen verschiedener Abdeckung; dynamometrische Versuche, die auch den Einfluß der Steigungen feststellen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 271.)

Die wichtigsten Straßenbefestigungsarten, ihre Vorzüge, Nachteile und zweckmäßigste Anwendung; von Prof. Krüger. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 120.)

Einzelheiten. Verschiedene Klassen der Kunststraßen und der dabei verwendeten Steinarten in der Provinz Hannover. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 141.)

Schmuckanlagen in städtischen Straßen. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 68.)

Baumpflanzungen in Straßen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 231.)

Bestehende und geplante Anlagen. Teermakadam in England in seiner verschiedenen Anwendungsform unter Mischung des Teers mit harten Steinen oder Kalkstein oder auch Kokeasche, wobei dem Teer Pech beigemischt wird. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 95.)

Teeren unbefestigter Promenadenwege in Augsburg, gut bewährt. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 137.)

Die Döberitzer Heerstraße. Beschreibung ihres Laufes und einiger baulicher Anlagen. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 133.)

Herstellung neuer Verkehrswege zur Entlastung stark belasteter Straßen und Plätze in Berlin. (Deutsche Bauz. 1908, S. 193; Elektr. Kraftbetrieb u. Bahnen 1908, S. 246; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 317.)

Das jetzige Straßenpflaster in London; amtlicher Bericht. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 269.)

Verkehrswege Westsibiriens. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 254.)

Einzelheiten. Maschinen zum Aufrauhen der Steinschlagbahnen vor dem Aufbringen neuer Schotterdecken. — Mit Abb. (Ann. des ponts et chauss. 1907, IV, S. 101.)

Verwendung von Hartholz zur Straßenpflasterung. (Deutsche Bauz. 1908, S. 319.)

Fabrikartige Anlage zur Herstellung geteerten Schotters für Teermakadamstraßen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 54.)

Imperialpflaster nennt man in Amerika eine Art von Pechmakadam oder Asphaltmakadam, die aus dem Aufbruch einer alten Chaussierung und einem Ueberguß bituminöser Stoffe unter Anwendung der Walze hergestellt wird. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 247.)

Magnesiazementplatten als Bürgersteigbelag haben sich in Berlin nicht bewährt. (Tonind.-Z. 1908, S. 43.)

Regeln für Herstellung von Zementfußwegen, nicht Zementplatten. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 248.)

Fußwegbelag aus sandbestreutem Teer auf 1 cm Zementkalkmörtel und 15 cm Schlackenbetonunterlage. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 308.)

Fußsteiganlagen in Hamburg. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 5.)

Strafsenunterhaltung, Beseitigung des Strafsen- und Hauskehrichts.

Kosten der Unterhaltung der Provinzialstraßen in Hannover. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 212.)

Unterhaltungskosten der verschiedenen Pflasterarten auf Gehwegen und Fahrdämmen in Wiesbaden. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 107.)

Mitteilungen über das mechanische Aufrauhen bzw. Aufreißen der Steinschlagbahnen. (Ann. des ponts et chauss. 1907, IV, S. 101.)

Das Teeren der Schotterstraßen wirkt nach Dresdner Versuchen auf unbeschotterten Straßen besser als auf alten Schotterstraßen, weil der Teer besser in die Fugen eindringt. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 91.)

Einfluß des Teerens auf Schotterstraßen und ihre Unterhaltungskosten. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 268.)

Einwirkung der schnellfahrenden Automobile auf die Abdeckung der Landstraßen und Einfluß des Teerens der Straßenoberfläche in solchem Falle. (Ann. des ponts et chauss. 1907, IV, S. 5.)

Städtischer Arbeitshof für Pflasterausbesserung in New Orleans, mit Schuppen für Asphalt und sonstige Straßenbaustoffe. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 35.)

Straßenmüllwagen mit Bodenklappen. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 113.)

Englische Müllverbrennungsanlagen; amtliche Mitteilungen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 96.)

Englische Müllverbrennungsanlagen. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 183.)

Straßenreinigung mit Beseitigung der Auswurfsstoffe in Newyork; amtlicher Bericht. (Eng. news 1908, I, S. 449.)

Kehrichtofen für eine Tagesleistung von 60 t in Seattle (Washington). — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 583.)

Fabrikmäßige Behandlungs des Kehrichts in Chicago. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 278.)

E. Eisenbahnbau,

bearbeitet vom dipl. Ingenieur Alfred Birk, Professor an der k. k. Deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Linienführung und Allgemeines.

Die Arbeiten der dritten internationalen Konferenz für technische Einheit im Eisenbahnwesen (s. **1908**, S. 243), Bern im Mai 1907. Kurze Mitteilung von Geh. Oberbaurat Blum. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, S. 118.)

Beitrag zur Lösung der Spurweitenfrage. Oberingenieur F. Zežula erörtert an der Hand der Statistik der schweizerischen Eisenbahnen einige die Spurweite betreffenden Fragen. (Z. f. Kleinb. 1908, S. 1, 93, 194.)

Zur Frage der Wirtschaftlichkeit städtischer Schnellbahnen (s. **1908**, S. 243). Regierungsrat Kemmann erörtert alle die Wirtschaftlichkeit bestimmenden Einflüsse und betont, daß für die Anlage städtischer Schnellbahnen nicht nur das Verkehrsbedürfnis, sondern auch die Wirtschaftlichkeit maßgebend sein muß. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1908, I, S. 21.)

Neuordnung des italienischen Eisenbahnwesens (s. **1908**, S. 144). Gesetz vom 12. Juli 1907, mit Erläuterungen. (Bulletin des internat. Eisenb.-Kongreß-Verbandes 1908, S. 229.)

Das Verkehrswesen Vorderindiens; von Regierungsbaumeister Dr. Blum. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1908, I, S. 81.)

Die Eisenbahnen in Süd-Australien. Mitteilungen über die Entwicklung im Jahre 1907. (Engineering 1908, I, S. 188.)

Statistik.

Betriebslängen der den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen am 1. Januar 1908 gehörenden Strecken (vgl. **1908**, S. 244). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 168.)

Statistik der Eisenbahnen Deutschlands für 1906 (s. **1908**, S. 144). Eigentumslänge 55 747 ^{km}, davon 51 694 ^{km} Staatsbahnen. Die Hauptbahnen haben seit 1896 um 5,5 %, die Nebenbahnen um 54,7 % zugenommen. Eigentumslänge der Schmalspurbahnen, ausschließlich der Kleinbahnen, 2066 ^{km}; Zunahme seit 1896 um 56,8 %. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 22.)

Statistik der Kleinbahnen im Deutschen Reiche für das Jahr 1906. (Z. f. Kleinb. 1908, S. 65, 161.)

Die Schmalspurbahnen Deutschlands im Jahre 1906. Gesamtlänge 2065,7 ^{km}, verwendetes Anlagekapital für 1 ^{km} 75 327 M., Ueberschuß in Proz. des verwendeten Anlagekapitals 2,33. (Z. f. Kleinb. 1908, S. 114.)

Betriebsergebnisse der vereinigten preußischen und hessischen Staatsbahnen im Rechnungsjahre 1906 (s. **1907**, S. 313). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 178.)

Entwicklung des hessischen Eisenbahnnetzes in dem Jahrzehnt 1897 bis 1907 unter der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 173.)

Die elsaß-lothringischen Eisenbahnen und die Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn im Jahre 1906 (s. **1907**, S. 313). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 225.)

Die königl. bayrischen Staatseisenbahnen im Jahre 1906 (s. **1907**, S. 313). Besprechung des Jahresberichts durch Regierungsrat Dr. Heubach. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 17.)

Ergebnis der württembergischen Staatseisenbahnverwaltung im Etatsjahr 1906 (s. **1907**, S. 313). Länge 1962,79 ^{km}, davon 366,73 ^{km} Nebenbahnen und 486,29 ^{km} zweigleisig. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 69.)

Die württembergischen Schmalspurbahnen im Jahre 1906 (s. **1907**, S. 313). Länge 101,28 ^{km}, Anlagekapital 69 670 M. für 1 ^{km}, Verzinsung desselben 0,63 %. (Z. f. Kleinb. 1908, S. 211.)

Die algerischen und tunischen Bahnen im Jahre 1904 (s. **1907**, S. 314). Gesamtlänge 3797 ^{km} im Betriebe, 420 ^{km} im Bau, 4217 ^{km} genehmigt. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 40.)

Die Eisenbahnen von Englisch-Indien im Jahre 1905 (s. **1907**, S. 528). Betriebslänge 45 527 ^{km}, hiervon 24 180 ^{km} mit 1,67 ^{m}, 19 242 ^{km} mit 1 ^{m} und 2105 ^{km} mit verschiedener Spur. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 216.)

Die Entwicklung der japanischen Straßenbahnen seit 1896 wird in einer Uebersicht dargestellt. (Z. f. Kleinb. 1908, S. 33.)

Die siamesischen Staatsbahnen (s. **1906**, S. 217). Gesamtlänge 575 ^{km}, wovon 151 ^{km} schmalspurig. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 53.)

Beschreibung ausgeführter Bahnen.

Die neuen österreichischen Alpenbahnen (vgl. **1906**, S. 359). — Mit Abb. (Engineer 1908, I, S. 54.)

Die neuen Zufahrtslinien zum Bahnhofe St. Lazare. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 153.)

Die Pariser Stadtbahn (vgl. **1907**, S. 530). Gegenwärtiger Stand der Strecken, Beschaffenheit des Ergänzungsnetzes. — Mit Abb. (Génie civil 1907/08, I, S. 214.)

Die Key-West-Eisenbahn läuft von Miami an der Südküste Floridas der Küste entlang zur Insel Key-West. Beachtenswerte Kunstbauten. — Mit Abb. (Engineer 1908, I, S. 186.)

Die Eisenbahnen Australiens. — Mit einer Uebersichtskarte. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 57.)

Eisenbahnoberbau.

Gegenseitige Einwirkung von Rad und Schiene. Vortrag und Besprechung auf der Hauptversammlung 1907 der Institution of Civil Engineers. (Bull. des internat. Eisenb.-Kongreß-Verbandes 1908, S. 345.)

Verwendung von Maschinen bei der Herstellung und dem Umbau von Eisenbahngleisen. Beschreibung der elektrisch betriebenen Einrichtungen des Ingenieurs Collet, die in Frankreich vielfach Anwendung gefunden haben. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 141, 157.)

Umwandlung der Schmalspur in Breitspur bei der Linie Hsin-Min-Fu nach Mukden. — Mit Abb. (Engineer 1908, I, S. 237.)

Breitfüßige Schienen ohne Rillen für Straßenbahnen. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 37.)

Gleise mit Breitfußschienen in Städten. Besprechung der verschiedenen Bauarten bei Kies-, Steinschlag- und Betonbettung. (Electric railway review 1907, 18. Bd., S. 850.)

Gleisbau der innerstädtischen Straßenbahnen; Bericht von Dubs zur Versammlung des internationalen Straßen- und Kleinbahnvereins in Mailand. — Mit Abb. (Schweizer. elektrot. Z. 1908, S. 4, 17, 27, 42, 54.)

Minimalbedingungen für die Lieferung von Schienen, Schwellen und Kleineisenzeug für den Verein deutscher Straßen- und Kleinbahnverwaltungen. (Z. f. Kleinb. 1908, S. 132.)

Ueber die chemische Zusammensetzung der Stahlschienen haben Besprechungen auf der Hauptversammlung 1907 der Institution of Civil Engineers stattgefunden, wobei besonders der Einfluß des Siliziumgehaltes erörtert wurde. (Bull. des internat. Eisenb.-Kongreß-Verbandes 1908, S. 309.)

Die Eisenschwelle; Vortrag von A. Haarmann. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1908, Nr. 6.)

Brückenstoß von Marriott. Die Lasche hat die Form einer Brücke oder eines Bogens und ruht mit ihren Enden auf den Schienenstühlen. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 257.)

Elastische Stoßverbindung mit gesprengten Laschen. Bei der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft werden seit etwa zwei Jahren versuchsweise die abgenutzten Laschen rotglühend nach einer Lehre in lotrechter Ebene nach oben gewölbt und nach unten hohl gebogen; die Sprengung beträgt höchstens 3 ^{mm}. Diese Laschen werden mit Gewalt in die Laschenkammer eingebracht. Die Erfahrungen sind günstig. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, S. 33.)

Verbesserung der Schienenstöße mittels alter unbrauchbarer Schienen. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, S. 60.)

Erfahrungen über Unterlagsplatten aus elastischem Material als Zwischenlagen beim

Eisenbahnoberbau. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 286.)

Verfahren bei der Herstellung von Straßenbahngleisbettungen, insbesondere die Verlegung von Eisenbetonplatten. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 135, 155, 179, 203.)

Bahnhofsanlagen und Eisenbahnhochbauten.

Verschiebebahnhof Engelsdorf. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, S. 4, 36.)

Umgestaltungen der Eisenbahnanlagen in und bei Hannover. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 330.)

Wettbewerb für Vorentwürfe zum Empfangsgebäude auf dem neuen Hauptbahnhof in Darmstadt. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 118.)

Große Eisenbahnstationen in England: Hull (North Eastern Railway), Bradford (Midland Railway), Snow-Hill (Great Western Railway), Crewe (London & North Western Railway). — Mit Abb. (Engineer 1908, I, S. 160, 209, 262, 317.)

Verschiebebahnhof der großen Zentraleisenbahn bei Wath-on-Dearne. — Mit Abb. (Engineer 1908, I, S. 138.)

Stellwerkturm aus Eisenbeton der Newhaven r. — Mit Abb. (Bull. des internat. Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1908, S. 454.)

Nebenbahnen.

Dortmunder Kleinbahn. Ein Zubringer zum Binnenschiffahrtnetz. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 136.)

Die Industriebahn von Moselhütte (Maizières) nach Sainte Marie-aux-Chênes hat 1 m Spurweite und wird mit Gleichstrom von 2000 Volt betrieben. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 234.)

Waldbahn Sokoliki-Stuposiany (Galizien). — Mit Abb. (Mitt. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1908, S. 74.)

Was können wir aus dem Bahnbau Daressalam-Morogoro lernen? Die Linie hat 1 m Spurweite und ist 209 km lang. Es werden die Bauausführungen eingehend erörtert. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1908, I, S. 42.)

Uganda-Eisenbahn. 940 km lang, 1 m Spurweite. Beschreibung der Bauausführung (bemerkenswert die ausgedehnte Anwendung von Bremsbergen) und der ganzen Anlage. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 97.)

Elektrisch betriebene Bahnen.

Elektrische Vollbahnen (s. **1907**, S. 530). Regierungsrat Zweiling bespricht die Bahnen Mailand-Porto-Ceresio, Cöln-Bonn, Tabor-Bechyné (s. **1906**, S. 361), Wettingen-Affoltern, ferner die Arader und Csanáder Vereinigten Bahnen, die Bahn Burgdorf-Thun (s. **1903**, S. 100), den Drehstrombetrieb im Simplontunnel, die Valtellinabahn (s. **1906**, S. 218), die Militäreisenbahn Marienfelde-Zossen, die Stadt- und Vorortebahn Blankenese-Hamburg-Ohlsdorf (s. **1907**, S. 317), die Stubaitalbahn, die Lokalbahn Wien-Baden und in Kürze auch einige andre Bahnen mit elektrischem Betrieb. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1908, I, S. 30, 53, 61.)

Elektrisierung von Eisenbahnen; Auszug aus einem Vortrag von G. Kapp. (Engineering 1908, I, S. 121, 155.)

Vorbereitungen der Staatseisenbahnverwaltung für die Einführung des elektrischen Betriebes auf Hauptlinien; von Oberbaurat Freiherr v. Ferstel. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 201, 225.)

Einphasenwechselstrombahn Locarno-Ponte-brolla-Bignasco. Zahlreiche bemerkenswerte Kunstbauten. — Mit Abb. (Schweizer. elektrot. Z., 4. Jahrg., S. 623, 636, 645.)

Elektrische Untergrundbahn Charing Cross, Euston und Hampstead in London. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 61.)

Metropolitan-Eisenbahn in London. Erörterung der Wirkungen der Elektrisierung des Betriebes. (Engineering 1908, I, S. 208.)

Einführung des elektrischen Betriebes bei der Newyork-, Newhaven- und Hartford-Eisenbahn; von Vizepräsident Mc Henry. — Mit Abb. (Bull. des internat. Eisenb.-Kongreß-Verbandes 1908, S. 166.)

Betrieb mit 1200 Volt Spannung. Zwischen Seymour und Sellersburg (Ind.) ist auf einer 65,6 km langen Strecke Gleichstrombetrieb mit 1200 Volt Spannung im Fahrdraht eingerichtet. (Electric railway review 1907, 18. Bd., S. 848.)

Regelanordnung der dritten Schiene, aufgestellt von der amerikanischen Eisenbahn-Vereinigung. (Electric railway review 1907, 18. Bd., S. 765.)

Die elektrische Eisenbahn von Münster in die Schlucht (Elsaß) (s. **1907**, S. 530) hat 1 m Spurweite, ist von Münster bis Altenburg Reibungsbahn, von hier bis zur Endstation an der französischen Grenze Zahnradbahn mit 220 ‰ Steigung. Zahnstange nach Strub. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 66.)

Elektrische Industriebahn mit 60 cm Spurweite von Recoux au Luc. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 241.)

Aufsergewöhnliche Eisenbahnsysteme.

Drahtseilbahn im Leven-Tale (England). — Mit Abb. (Engineer 1908, I, S. 32.)

Drahtseilbahn bei Leeds. — Mit Abb. (Engineer 1908, I, S. 166.)

Drahtseilbahn in den nordargentinischen Cordilleren. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 361.)

Zugförderung mit mittlerer Reibungsschiene nach Hanscotte. Die bei der Bauart Fell am Mont Cenis zutage getretenen Mängel sind vermieden. Anwendung bei der Straßenbahn in La Bourbole. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1907, Bd. 51, S. 1852.)

Schwebebahn oder Standbahn? (s. **1906**, S. 219). Entgegnung von Gustav Dietl auf die Verteidigung der Schwebebahn durch Stadtbaurat Voß und Gegenäußerung des Letztern. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 101.) — Weitere gegenseitige Berichtigungen. (Ebenda, S. 418.)

Die Schwebebahn-Probestrecke am Rosenthaler Tor in Berlin. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, S. 109; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 237.)

Einschienenbahn von Brennan (Gyroskopbahn). Die im labilen Gleichgewicht sich befindenden Fahrzeuge besitzen zwei auf Zapfenlagern im luftverdünnten Raume laufende Kreisel (Gyroskope), die sich in senkrechten Ebenen in entgegengesetzten Richtungen umdrehen. Sie sind durch Gestänge verbunden und haben gleiche Umdrehungsgeschwindigkeit — 7000 bis 8000 Umdrehungen in der Minute. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 329.)

Gleislose Züge und die Zugbildung von Renard. Eingehende kritische Erörterung auf Grund von Versuchen von Ing. W. v. Hevesy. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, S. 17, 44.)

Eisenbahnbetrieb.

Einrichtung eines wirtschaftlichen Betriebes auf Hauptbahnlinien mit schwachem Verkehr und auf Sekundärbahnen. Besprechung der Verhandlungen auf dem Eisenbahnkongreß in Washington 1905; von Ziviling. E. A. Ziffer. (Mitt. d. Ver. f. d. Förderung des Lokal- u. Straßenbw. 1908, S. 63.)

Unterhaltung der Eisenbahngleise in den Krümmungen (s. 1908, S. 146). Erörterung der Ergebnisse von Messungen, welche mittels des Kurvenmessers von Reiß und mittels Sehnen- und Pfeilmessung vorgenommen wurden. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 174.)

Fahrt durch den krummen Strang einer Weiche mit anschließender Krümmung gleichen Sinnes. Die Regierungsbaumeister Martens und Jaehn zeigen an einem Schulfalle, wie die eigenartigen statischen und dynamischen Vorgänge, denen das Fahrzeug unterworfen ist, in ihrem Zusammentreffen Entgleisungen herbeiführen können. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1908, I, S. 120.)

Neuzeitliche Formen für Bahnhofs-Vor- und Einfahrsignale. Regierungsbaumeister Martens bespricht die dänische und die bayrische Anordnung und ihre allgemeinere Anwendung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 125.) — Ergänzende Bemerkungen hierzu von Förderreuther. (Ebenda, S. 254.)

Hörbare Signale. Beschreibung und Besprechung einer selbsttätigen Vorrichtung, die sowohl ein hörbares Gefahrsignal als auch ein hörbares Fahrsignal gibt, aber nicht von dem Wirken eines elektrischen Stromes abhängig ist. (Bull. des internat. Eisenbahn-Kongreß-Verbandes 1908, S. 361.)

Anwendung der Fahrstraßenhebel nach Bleynie und Ducoussu zur elektrischen Fernbetätigung der Weichen eines Gleisebündels auf dem Verschiebebahnhof mit Ablauf in Bordeaux-Saint Jean. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 1.)

Signal- und Sicherungsanlagen der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1908, I, S. 92, 173.)

Versuche mit der Warnungsvorrichtung von van Braam zum Anhalten von Zügen bei geschlossenen Signalen wurden auf der Strecke Halle-Bitterfeld mit Erfolg durchgeführt. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 206.)

Eine selbsttätige Sicherheitsvorrichtung für schienengleiche Wegübergänge wird als mit der Verkehrssicherheit nicht vereinbar erklärt. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 33.)

Schöpfbehälter im Gleise. — Mit Abb. (Railroad gazette 1908, Bd. 44, S. 337; auszugsweise Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, S. 247.)

Vier Eisenbahnunfälle. — Mit Abb. (Engineer 1908, I, S. 163.)

F. Grund- und Tunnelbau,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Grundbau.

Gründung des Maschinen-Tiefkellers im Hause Rudolf Hertzog in Berlin unter Zuhilfenahme des Gefrierverfahrens. Der rd. 27 m lange, 14,4 m breite Bauplatz, ein innerer Hof, war auf drei Seiten vollständig umbaut von Gebäuden, die nicht angetastet werden durften. Die vierte Seite war ihrer ganzen Länge nach vom alten, unter der Hoffläche liegenden Maschinenkeller begrenzt, von dem aus bis zur Herstellung der neuen Anlage das Kaufhaus mit Licht und Kraft versehen werden mußte. Um allen Bedingungen gerecht zu werden, mußte man mit der Sohle der 2,5 m starken Grundplatte bis auf 11,5 m unter der Hoffläche hinabgehen, so daß 6,5 m des Baues im Grundwasser lagen, das in einer Tiefe von 4,8 m begann. Später konnte diese Gründungstiefe auf 10,8 m ermäßigt werden, weil die Dieselmotoren 70 cm niedriger gebaut werden konnten. — Eine künstliche Absenkung des Grundwasserstandes um etwa 7 m war unmöglich, dagegen wurde eine Absenkung um 4 m für möglich gehalten und hierfür eine 60 cm weite, in den Schleusenkanal mündende Rohrleitung hergestellt. Dann wurde zunächst unter vorsichtiger Ausschachtung die Baugrube mit Spundwänden umschlossen, um, falls diese genügend dicht halten würden, die Betonplatte unter Wasser zu schütten und nach ihrer Erhärtung das Wasser auszupumpen und die Grundmauern des fünfstöckigen Gebäudes aufzusetzen. Die Spundwände hielten aber trotz aller Dichtungsversuche durch Taucher nicht dicht, so daß schließlich auf eine Tiefe von 17 m unter der Hoffläche um die ganze Baugrube herum das Gefrierverfahren angewendet wurde. Auf diese Weise wurden 1,5 m starke Eiswände gebildet, in deren Schutz das Ausbaggern, das Absenken des Wasserspiegels, die Herstellung der Grundplatte, das Auspumpen und die Aufführung des Grundmauerwerks erfolgen konnte, wenn auch mit verschiedenen Schwierigkeiten gekämpft werden mußte. Ausführliche Beschreibung der Arbeiten und der darauf folgenden Abdichtung der Kellerwände und der Sohle. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 36, 50.)

Pfahlgründung des Hoftheaters zu Weimar. Der Baugrund zeigte fortwährenden Wechsel schwacher Schichten von Tuffsand, Kalktufffelsen, Moor, Lette usw., es wurde deshalb beschlossen, bis auf eine etwa 13 bis 14 m tiefliegende tragfähige Letteschicht mit Pfählen hinabzugehen. Es waren 1860 Pfähle erforderlich, die zu je zweien bis auf 80 cm unter den niedrigsten Wasserstand gerammt wurden und eine Betonschicht von 1 m Stärke aufnahmen, auf der das Grundmauerwerk aus Bruchsteinen in Zementmörtel aufgeführt wurde. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 138.)

Pfahlrost zur Gründung einer zweigleisigen Anlegestelle in Weehawken, N. J. Herstellung des Pfahlrostes und die hierfür mit vier je 22,8 m langen Pfählen im Schlammboden angestellten Versuche. Die Pfähle waren am Kopf 37 cm, an der Spitze 15 cm stark. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 185.)

Gründung des Phelangebäudes in San Francisco auf einzelnen mit Eisen verstärkten Betonplatten und auf diesen ruhenden Eisenträgern. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 366.)

Gründungsarbeiten am Baltimore-Leuchtturm; von Kieffer. Die Gründung erfolgte in einer Entfernung von 3,2 km von der Mündung des Mogothyflusses in 7,3 m tiefem Wasser mit Hilfe eines 39,6 m hohen und 14,6 m langen Senkkastens, der mittels Druckluft 18,6 m tief in

Schlamm- und Sandboden abgesenkt werden mußte. Dabei stellte sich der Senkkasten mehreremal bedenklich schief und kippte sogar einmal vollständig im Schlamm um, worauf er mit Hilfe aufgestellter Kranarme mit Gegengewichten wieder aufgerichtet wurde. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 284.)

Zwei bemerkenswerte Vorschläge für die Gründung der ungewöhnlich tiefen Pfeiler der Brücke über den Hafen in Sidney; von Dr.-Ing. F. Bohny. — Mit Abb. (1908, S. 27.)

Unterfahrung der Grundmauern einiger kleinerer Gebäude durch Eisenbetonträger. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 175.)

Unterfahren von Gebäuden infolge des Baues des Bridge-loop-subway in Newyork. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 263.)

Trockenhaltung des Untergrundes mittels Grundwasserabsenkung. Allgemeine Besprechung unter Anführung des Beispiels beim Bau der Berliner Untergrundbahn in der Nähe der Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 75.)

Absenkung von Grundmauern und Kastengründung; von Stoney. Löhne, Tagesleistungen und Dauerhaftigkeit der Gummianzüge bei der Gründung zweier Brücken bei der Madrasbahn in Indien im Jahre 1889 in Tiefen von 15—24 m. (Engineering 1908, I, S. 135.)

Druckluftgründungen für Gebäude; von Usina. Verschiedene Bauarten von Senkkasten werden besprochen und die Gründungen mittels Druckluft mit denjenigen auf Betonpfählen verglichen. Auch neuere Gründungsweisen auf säulenartigen Pfählen, die in das Pfeilermauerwerk eingebettet sind, werden mitgeteilt. — Mit Abb. (Proceed. of the Amer. soc. of civ. eng. 1908, März, S. 212.)

Zerstörte Grundbauten zu Mt. Royal bei den Wasserwerken in Baltimore; von Quieke. Bei der Abgrabung und Untersuchung der stark angegriffenen Betongründung des Pumpenhauses stieß man auf eine warme Quelle, deren Wasser elektrischen Erdschluß mit den Gleisen einer Straßenbahn herbeigeführt hat. Der mutmaßliche Zerstörungsvorgang wird unter Schilderung verschiedener, sorgfältig untersuchter Betonproben besprochen. (Eng. news 1908, I, S. 267.)

Probebelastung einer „Compressol-Pylone"; von F. v. Emperger. Es wird die Frage der „schwebenden Pilotage" oder die durch Rammstößel herbeigeführte Dichtung eines nachgiebigen Bodens nach Ausfüllung der durch den Rammstößel gebildeten Löcher eingehend behandelt und eine Probebelastung eines solchen 7 m langen Betonpfahls von 1 m Durchmesser beschrieben, der sich bei einer Belastung von 166 t um 21 mm senkte. Anschließend hieran erfolgt die Berechnung der Grundmauer eines Gebäudes. — Mit Abb. und Schaub. (Beton u. Eisen 1908, S. 49.)

Vortreibrohr zur Herstellung von Gründungskörpern aus Zementmörtel (D.R.P. 191 286) von der Aktiengesellschaft für Beton Diss & Comp. in Düsseldorf. Das auf gewöhnliche Weise eingerammte oder eingebohrte Vortreibrohr bildet beim Abtreiben eine vollständig geschlossene Rohrwand, hat aber durch Fräsung geschwächte Stellen, die bei Einführung von Zement unter hohen Druck platzen und dem Mörtel den Eintritt in das Erdreich gestatten, Gleichzeitig findet beim Aufschlitzen der eckigen Figuren durch die sich aufbiegenden Blechecken eine Verankerung der Röhre mit dem Boden statt. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 48.)

Verfahren zum Verrohren eines innerhalb einer nachgiebigen Erdschicht mittels Rammstössels hergestellten Loches (D.R.P. 190 068); von Gustav Lolat in Berlin. Ein Stößel von kegelförmiger Gestalt, dessen obere Grundfläche kleiner als der Durchmesser des abzusenkenden Rohres ist, wird mit dem untern Rohrrande durch ein an ihm befestigtes, lösbares Aufsatzstück verbunden, so daß beim Rammen das Rohr mit dem Stößel in die nachgiebige Erdschicht eindringt; dann wird die Verbindung des Rohres mit dem Aufsatzstück gelöst und letzteres mit dem Stößel heraufgezogen, während das Rohr im Loch zurückbleibt. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 87.)

Neueres Verfahren von Strauß zum Herstellen von Betonpfählen für Gründungen. Das Verfahren hat in Süddeutschland durch Dyekerhoff & Widmann A.-G. mehrfach Verwendung gefunden und besteht darin, daß ein unten offenes eisernes Rohr durch Abbohren bis zur gewünschten Tiefe abgesenkt und dann mittels zylindrischer Kasten mit selbsttätig aufklappbarem Boden schrittweise mit Beton gefüllt wird. Der Beton wird dabei unter allmählichem Hochziehen des Rohres in Lagen eingestampft und preßt sich unter dem Rohrrande in das Erdreich ein. Gegenüber dem Raymond-Verfahren bietet das vorliegende den Vorteil, daß das abgesenkte Rohr nicht in der Erde zu bleiben braucht; gegenüber dem Simplex-Verfahren hat man den Vorteil des Fortfalls jeder Rammarbeit. Reicht das Rohr bis unter den Grundwasserspiegel, so wird das untere Ende durch einen mit Zementmörtel gefüllten Sack und durch einige Steine wasserdicht abgeschlossen, worauf das Rohr ausgepumpt und in der geschilderten Weise mit Beton ausgefüllt werden kann. — Mit Abb. (Mitteil. über Zement usw. S. 14, Beibl. d. Deutsch. Bauz. 1908; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 278; Beton u. Eisen 1908, S. 90; Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 156.)

Eisenbetonbohle für Grundbauten (D.R.P. 192 590) von Theodor Möbus in Charlottenburg. Jede Bohle besteht aus einer rahmenartig mit Längs- und Querrippen umgebenen, spiegelartig zurücktretenden Füllungsbohle, die mittels Eiseneinlagen mit dem Rahmen zu einem Verbundkörper vereinigt ist. Die obere Querrippe ist als Pfahlkopf, die untere als Pfahlfuß ausgebildet. Die seitlichen Längsrippen besitzen Nuten bzw. Federn. Die zurückspringenden Felder haben infolge der beschriebenen Ausführungsweise eine geringere Wanddicke, so daß dadurch das Gewicht der Bohle verringert und das Eintreiben erleichtert wird. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 56.)

Spundwände aus Formeisen. Die bekannten, schon früher (s. 1908, S. 149) besprochenen Formeisen nebst einigen neueren werden beschrieben. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1908, S. 24.) — Desgleichen unter Mitteilung der Anwendung für die Umschließung einer Baugrube der Pittsburg Plate Glass Co. in Cristal City (Mo.) — Mit Schaub. (Eng. news 1908, I, S. 133.)

Neue Formeisen für neue Zwecke; von Woodworth. Es werden Träger- und Blechquerschnitte zur Herstellung eiserner Spundwände mitgeteilt und die Kosten für hölzerne und eiserne Spundwände verglichen. (Iron age 1908, 12. März, S. 838.)

Tunnelbau.

Die Untertunnellung der Leipziger Straße und die Tunnelentwürfe der Großen Berliner Straßenbahn (s. 1908, S. 247) werden mit den verschiedenen Erwiderungen und Gutachten wiedergegeben und besprochen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 36, 58, 79; Z. d. Ver. deutsch. Eisenbverw. 1908, S. 51, 71, 290.) — Mit Lage- und Höhenplan. (Deutsche Bauz. 1908, S. 110.)

Die Wiedereröffnung des Mettlacher Tunnels (s. 1908, S. 249) wird infolge neuerer Hindernisse durch

starken Gebirgsdruck auf den 1. Mai verschoben. Der zweigleisige Betrieb kann voraussichtlich erst Anfang Juli aufgenommen werden. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenbverw. 1908, S. 418, 434.) (Anm. Der zweigleisige Betrieb ist am 1. August wieder aufgenommen.)

Bau des zweiten Simplontunnels. Entgegnung der Bauunternehmung auf den Bericht der Generaldirektion. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 240.)

Hauenstein-„Basis"-Tunnel (s. **1908**, S. 152). Die Ersetzung des bestehenden Hauenstein-Tunnels durch einen Basistunnel mit geringerer Steigung wird kurz besprochen. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, I, S. 23.)

Tabellarische Zusammenstellung der Leistungen beim Bau des Lötschbergtunnels (s. **1908**, S. 248) für die Monate November und Dezember 1907 und Januar 1908. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 11, 58, 162.)

Monatsausweise über die Arbeiten am Lötschbergtunnel für November 1907 bis Ende Februar 1908. Im letzern Monat war

	Nords.	Süds.	zus.
der Fortschritt des Sohlenstollens...	160^m	121^m	281^m
Länge des Sohlenstollens vom 29. Febr.	1751^m	1566^m	3317^m
Gesteinstemperatur vor Ort........	12° C	20,5° C	
erschlossene Wassermenge $^l/_{sek.}$.....	2	22	
Arbeiter im ganzen...............	747	652	1399.

Der mittlere Tagesfortschritt unter Anwendung von 3 bis 4 Meyerschen Bohrmaschinen betrug auf der Nordseite $5{,}7^m$, unter Anwendung von drei Ingersollmaschinen auf der Südseite $4{,}75^m$. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 311 und 1908, I, S. 12, 29, 90, 156.)

Monatsausweise über die Arbeiten am Rickentunnel für November 1907 bis Ende März 1908 (s. **1908**, S. 248). In der ganzen Zeit wurden auf der Nordseite Vollendungsarbeiten ausgeführt, während auf der Südseite der Vortrieb des Stollens betrieben wurde. Im Februar betrug letzterer 124^m, wodurch eine Länge von 4239^m erreicht wurde, so daß mit dem unveränderten nördlichen Richtstollen eine Gesamtlänge von $8442{,}1^m$ oder 98,1 % der Tunnellänge erbohrt war. Die geologischen Verhältnisse blieben unverändert. Bei km 4,198 wurde eine neue Gasspalte angeschnitten, die anfänglich etwa 38 $^l/_{sek.}$ Grubengas lieferte, aber nach zwei Tagen abgeblasen hatte; die alte Gasquelle bei km 3,799 zeigte immer noch schwache Ausströmung. Ende März waren die Vollendungsarbeiten auf der Südseite auf 3524^m, auf der Nordseite auf 3954^m, zusammen auf 7478^m oder auf 86,9 % der Gesamttunnellänge erledigt. Die mittlere Arbeiteranzahl betrug 614 Mann. Die Gesteinstemperatur erreichte vor Ort 23,2° C, die Lufttemperatur 17,9° C. Die Wassermenge an der Südmündung betrug 21 $^l/_{sek.}$, an der Nordmündung 2 $^l/_{sek.}$. Der Durchschlag erfolgte am 30. März morgens um 4 Uhr 15 Min. Die Durchbruchstelle liegt 4400^m von der Südmündung entfernt. Die Arbeit hat 51 Monate erfordert, wobei die Bohrung nur von Hand betrieben wurde. An der 135^m über der Südmündung liegenden Nordmündung wird ein Saugventilator in Betrieb gesetzt werden, um einen raschen Abzug der Rauch- und Sprenggase herbeizuführen. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 311 und 1908, I, S. 40, 90, 143, 180, 196; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 601.)

Tabellarische Zusammenstellung der Leistungen beim Bau des Tauerntunnels für November 1907 bis Ende Januar 1908 (s. **1908**, S. 248). (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 11, 58, 162.)

Fortschritte der Bauarbeiten im Tauerntunnel (s. **1908**, S. 150). Der Firststollen war Ende Januar auf der Nordseite auf 4859^m, auf der Südseite auf 2248^m vorgetrieben. Der Vollausbruch betrug auf der Nordseite 3642^m, auf der Südseite 1560^m; die Widerlager und Gewölbe waren auf der Nordseite auf 3394^m, auf der Südseite auf 1480^m vollendet. Am 8. Januar 1908 wurde die trennende Wand an der Durchschlagstelle zwischen dem Nord- und Südstollen entfernt. Die Lüftung erfolgt nunmehr auf künstlichem und natürlichem Wege. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenbverw. 1908, S. 258.)

Metropolitainbahn in Paris; von Hervieu; Fortsetzung (s. **1908**, S. 248). — Mit Abb. u. Schaub. u. 7 Tafeln. (Nouv. ann. de la constr. 1908, S. 1, 18, 34, 50.)

Metropolitainbahn in Paris; von A. Dumas. Darstellung der im Betrieb befindlichen und der in Aussicht genommenen weitern Linien. — Mit Lageplan. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 214.)

Ein Ufertunnel unter der Waterloobrücke in London wird für eine zweigleisige Straßenbahn erbaut und soll eine nähere nordsüdliche Verbindung herbeiführen. Einzelheiten des Bohrschildes. — Mit Abb. u. 1 Tafel. (Engineer 1908, I, S. 260.)

Neuer Straßentunnel unter der Themse bei Rotherhite (s. **1908**, S. 248); kurze Beschreibung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenbverw. 1908, S. 376.)

Die Unterwassertunnel in Newyork; von E. Henry. Der Lageplan, die Querschnitte und der Bauvorgang bei den neuen Tunnelbauten unter dem Hudson, Eastriver und Harlem werden ausführlich besprochen. — Mit Abb. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 302, 327, 339.)

Untergrundwege (subways) des Kapitols in den Ver. Staaten. Das Kapitol wird mit den andern Regierungsgebäuden durch 392^m lange, $6{,}7^m$ breite und $3{,}35^m$ hohe Tunnelbauten aus Eisenbeton verbunden, die einen $2{,}1^m$ breiten Fußweg und eine Fahrbahn mit zwei Schmalspurgleisen enthalten. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 343.)

Herstellung eines Tunnels unter dem Kawfluß für die Wasserversorgung von Kansas City. Die Wasserentnahme erfolgt aus dem Missouri 6^{km} oberhalb der Mündung des Kawflusses. Seither wurde das Wasserrohr auf einer Brücke über den Kawfluß in die Stadt geleitet, da aber die Brücke durch ein Hochwasser zerstört wurde, entschied man sich zur Herstellung eines $337{,}5^m$ langen Tunnels, der von den an den Ufern hergestellten Schächten aus von beiden Seiten gleichzeitig unter Anwendung von Druckluft vorgetrieben wurde. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 11.)

Abzugtunnel des Gowanus-Kanals in Broklyn; der 1910^m lange, mit kreisförmigem Querschnitt von $3{,}65^m$ Durchmesser in vier Backsteinringen von $0{,}406^m$ Stärke gemauerte Tunnel wurde mit Schild in Sandboden von verschiedener Beschaffenheit vorgetrieben. Bauarbeiten und Einzelheiten. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 32.)

Steigungsverminderung auf der Canadischen Pacific-Bahn in British Columbia durch Einschaltung zweier Kehrtunnel. Ein Strecke von $6{,}5^{km}$ Länge mit 4,4 % Steigung soll durch eine 13^{km} lange Strecke mit 2,2 % Steigung und zwei Kehrtunnel ersetzt werden. Die Tunnel werden kurz besprochen. — Mit Lageplan u. Schaub. (Eng. news 1908, I, S. 87.)

Die Eröffnung des Batterytunnels (s. **1908**, S. 248) fand am 9. Januar 1908 statt. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 40; Eng. news 1908, I, S. 230.)

Das Mc. Adoo-Tunnelnetz unter dem Hudson. Besprechung gelegentlich der Mitteilung der am 25. Februar 1908 stattgefundenen Einweihung der neuen Tunnelanlagen

unter dem Hudson. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 381.)

Eisernes Lehrgerüst für Betongewölbe von Abwässerkanälen. Die vom Erfinder mit dem Namen „Duralite" bezeichneten Lehrgerüste werden gebildet durch zwei Eisenplatten, zwischen denen eine Art Wellblech die Versteifung bildet, und wurden zur Herstellung röhrenförmiger Betonkanäle von rd. 4 m Durchmesser benutzt. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. news 1908, I, S. 116.)

Befestigung eines Tunnels durch Eisenbetonpfähle (s. **1908**, S. 153). Beschreibung der beim Batterytunnel verwendeten Pfahlgründung. — Mit Abb. (Zement u. Beton 1908, S. 57.)

Tunneleinsturz in China. Beim Bau der Bahn Peking-Kalgan erfolgte der Einsturz eines im Bau begriffenen Tunnels, wobei 180 Menschen verunglückten. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 135.)

Tunnelgrabmaschine für weiches Erdreich von Geo W. Jackson in Chicago. Ein fahrbares Gestell hat am Ende einen langen, lotrecht und seitlich verstellbaren Kranarm, der ein sternförmiges Rad mit vier Messern trägt, das von einem fünfpferdigen Elektromotor durch Wellenübertragung gedreht wird und in den Boden einschneidet. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 223.)

Einfluß der Tunnelluft der Newyorker Untergrundbahn auf die Gesundheit der Eisenbahnbeamten. Wie die Beobachtung ergeben hat, sind in der Tunnelluft ganz kleine, fein verteilte Stahl- und Eisenteilchen enthalten, die ungünstig auf die Atmungsorgane einwirken können. Es wurden genaue Untersuchungen angestellt, die dahin führten, daß empfohlen wird, die vom Gesundheitsamt vorgeschriebenen Verhaltungsmaßregeln noch zu verschärfen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenbverw. 1908, S. 4.)

Lüftung des Washington-Endtunnels. Die Vorrichtungen sind derart, daß sämtliche von einem Zuge erzeugten Rauchgase abgesaugt werden können, bevor ein andrer Zug in den Tunnel einfährt. Kurze Beschreibung. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 124.)

Lüftung der unter dem Eastriver liegenden Tunnelanlagen der Newyorker Untergrundbahn. Es ist für unerläßlich angesehen worden, Vorrichtungen zu treffen, um in besondern Fällen, z. B. wenn ein Zug im Tunnel stecken bleiben sollte, die Tunnelluft erneuern zu können. Wie beim Cochemer Tunnel wird die Luft mittels zweier, seitlich von den Tunnelröhren liegender Kammern von 390 × 1219 mm Querschnitt durch den einen von zwei Luftzuführern in den Tunnelraum hineingeblasen. Die Luftzuführer können nacheinander oder zusammen arbeiten. Einer genügt indessen schon, um die nötige Luftmenge in den Tunnel einzuführen. Der Antrieb erfolgt durch elektrische Motoren von 75 PS. Die Luft strömt im Tunnel so, daß sie die Aufgangstreppen hinauf, aber unter den Eingangstreppen hinfließt, so daß sie den Reisenden nie entgegenkommt. Dadurch wird vermieden, daß sich an irgend einer Stelle der Bahnhöfe die frische Luft mit der austretenden schlechten Luft mischen kann. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenbverw. 1908, S. 152; Génie civil 1908, Bd. 52, S. 203, mit Abb.; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 518, mit Abb.)

Steinbohrmaschine von Keymer. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 209.)

G. Brückenbau und Fähren,

bearbeitet von R. Otzen, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Hannover.

Allgemeines.

Ermittlung von Stützensenkungen an durchgehenden Hauptträgern; von Homann. Die Mittelstützen werden auf Wasserdruckpressen gesetzt. Mit Druckmessern werden die rechnerisch festgelegten Säulendrücke gemessen. Der entstehende Zwischenraum wird mit Platten geschlossen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 42.)

Schwingungen der Schrägstäbe von Doppelfachwerkträgern; von E. O. Pakton. Mitteilung der Untersuchungsergebnisse an zwölf Doppelfachwerkträgern. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 113.)

Wettbewerb um eine Straßenbrücke über die Ruhr in Mülheim (s. **1908**, S. 251). Beschreibung der besten Entwürfe. Zur Ausführung gewählt ist eine Steinbrücke von Grün und Bilfinger. — Mit Abb. u. Tafel. (Deutsche Bauz. 1908, S. 85, 103, 129.)

Der Brückenbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika; von Dircksen †. — Mit Abb. Art der Entwurfbearbeitung und Vergebung, Vorschriften für das Entwerfen der Brücken, Material. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, I, S. 321.) — Form und Abmessung der Walzstäbe, Festigkeitsberechnung, Herstellung der Brücken in den Werkstätten. (Ebenda 1908, I, S. 367.) — Bauliche Ausbildung der Brücken, Wahl des Systems, Hauptträger. Fachwerkträger, Knotenpunktsverbindungen, Blechträger. (Ebenda 1908, I, S. 451.) — Quer- und Windverbände, Lager, Fahrbahn, Fahrbahndecke und -gerippe. (Ebenda 1908, I, S. 496.) — Besondere Brückensysteme, städtische Hochbahnen, Viadukte, Zusammenbauen der Brücken auf der Baustelle. (Ebenda 1908, I, S. 529). — Fortsetzung der Angaben über Zusammenbau der Brücken, Verstärkung und Auswechslung älterer Bauwerke, Schluß. (Ebenda 1908, I, S. 579.)

Anstrich eiserner Brücken. Mehrere Gutachten. (Eng. news 1908, I. S. 57.)

Anordnung und Materialaufwand für den eisernen Ueberbau von Eisenbahnbrücken; von Jaußner. Tabellarische Zusammenstellungen nach den auf den neuen Alpenbahnen der k. k. österreichischen Staatsbahnen ausgeführten Brückenbauten. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 137.)

Genietete Knotenverbindungen für Eisenbahnbrücken großer Spannweite; von Thomson. Vor- und Nachteile der genieteten und gelenkigen Knotenverbindungen. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 91.)

Bericht über Knickversuche an Rohren; von E. Lilly. Anwendung des Ergebnisses auf den Einsturz der Quebec-Brücke (s. **1908**, S. 253). — Mit Lichtbildern u. Zeichnungen. (Engineering 1908, I, S. 37.)

Lagerung gelenkloser durchgehender Hauptträger; von Marloh. Ausbildung auslösbarer Lager, besonders für Träger auf vier Stützen mit großer Mittelöffnung. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 204.)

Bedeutende Brückenbauten 1907. Lichtbilder der eisernen Bogenbrücke am Croton-Staudamm, der eingestürzten Quebecbrücke, der Rodahbrücke in Cairo und der Rheinbrücke in Homberg. (Engineering 1908, I, S. 1.)

Brückenbelag; von Roß. Verteilung der beweglichen Lasten auf die Fahrbahnträger. (Eng. news 1908, I, S. 444.)

Holzbrücke in Mc Gill Nevada; von Dobbins. 500 m lange und 33 m hohe zweigleisige Brücke zur Ueberführung einer Bergwerksbahn. (Eng. news 1908, I, S. 409.)

Brückenbau in Rußland; von v. Belelubsky. Kurze Angaben über neuere Brückenbelastungen, Material und freie Querträger. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 349.)

Vereinfachung der Berechnung gelenkloser Brückengewölbe; von Dipl.-Ing. Ritter. Untersuchung des eingespannten symmetrischen Bogens. Einfluß des veränderlichen Querschnittes auf die Schnittkräfte der Bogenform auf den wagerechten Schub, des Eigengewichts und der Temperaturschwankungen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 286, 310, 331.)

Anwendung von Gelenken bei Brückenbauten: von Köhler. Vorteile der Gelenke bei Wölbbauten großer Spannweite. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 283, 303.)

Oesterreichische Vorschriften über die Herstellung von Tragwerken aus Eisenbeton (vgl. 1908, S. 251); von Haberkalt. Kurze Inhaltsangabe betreffs Ermittlung der äußern und innern Kräfte, zulässige Spannungen, Ausführung, Beschaffenheit und Prüfung des Betons. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 235.) — Vollständiger Abdruck. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 157.)

Bachs Versuche mit Eisenbetonbalken. Ausführlicher Bericht von K. Bernhard. Bauart und Zusammensetzung der Versuchskörper, Durchführung und Ergebnisse der Versuche. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, I, S. 228.)

Steinbrücken und Betonbrücken.

Connecticutstraßenbrücke in Washington. Stampfbeton-Bogenbrücke von 16 m Breite; vier Oeffnungen von rd. 46 m und zwei von 25 m Weite. (Eng. news 1908, I, S. 327.)

Sehr schräge Gleisüberführung in Beton; von Blum. Die obere eingleisige Strecke mußte in sehr spitzem Winkel und in einem Bogen von 400 m Halbmesser über die untere Strecke überführt werden. Das Bauwerk ist in Tunnelform im Tagebau aus Beton hergestellt. — Mit Abb. (Beton u. Eisen 1908, S. 73.)

Dreigelenk-Betonbogenbrücke im Rock-Creek-Park in Washington. Straßenbrücke aus Eisenbeton von 30 m Spannweite und 1/7 Stich für leichten Wagenverkehr. (Eng. news 1908, I, S. 555.)

Brücke über die Sense bei Guggersbach; von Bollinger. Eingespanntes Betongewölbe von 51,5 m Nutzweite. Fahrbahn und Fahrbahnstützen aus Eisenbeton. Eingehende Beschreibung des Bauvorganges. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 107.)

Ausrüstung der großen Wölbbrücken im Zuge der neuen Alpenbahnen; von J. Zuffer. Beschreibung eines neuen Ausrüstungsverfahrens des Verfassers, um eine gleichmäßige Setzung des Gewölbes und leichte Entfernung des Gerüstes ohne Zerstörung der Gerüstteile zu ermöglichen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 174.)

Baufortschritt an der Wallnut Lane-Bogenbrücke im Fairmont-Park bei Philadelphia (s. 1908, S. 154). (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 172.)

Straßenbrücke über den Neckar in Mannheim. Die Hauptöffnung ist von einem Blechbogenträger mit 113 m Stützweite und 6,94 m Pfeilhöhe überspannt. Zwei Seitenöffnungen mit Dreigelenkbogen aus Porphyrstampfbeton mit 59,5 m Spannweite. Angaben über Bauausführung und Kosten. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 279; Deutsche Bauz. 1908, S. 266.)

Betoneisenbrücken.

Schiefe Dreigelenk-Eisenbeton-Bogenbrücke in Denver. Unter 36° geneigte Straßenbrücke über den Cherry-Fluß mit 11 m breiter Fahrbahn und je 2,45 m breiten Fußwegen. Acht Oeffnungen von rd. 40 m mittlerer Spannweite und 1/10 Pfeilh. Darstellung des Bauvorganges, der Gelenke und des Bogens. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 336; Eng. news 1908, I, S. 362.)

Eisenbeton-Viadukt der Richmond- and Chesapeake Bay r. 85 m lange Brücke nach Kahn mit Spannweiten von 7 bis 20 m. Bauzeichnungen und Belastungsproben. (Eng. news 1908, I, S. 625.)

Wiederherstellung eines eingestürzten Brückenwiderlagers in Eisenbeton; von W. Shoß. — Mit Lichtbildern u. Zeichn. (Beton u. Eisen 1908, S. 110, 143.)

Henry Hudson Memorial-Brücke in Newyork. Entwurf einer Bogenbrücke aus Eisenbeton mit 211 m Spannweite und 53 m Pfeilhöhe und mit zwei Fahrbahnen übereinander von 21 m Breite. (Scient. American 1908, S. 258.)

Brücke von Pyrimont; von M. Hoeter (s. 1908, S. 252). Ganze Länge der Eisenbetonbrücke 187 m. Belastungsprobe. — Mit Zeichn. u. Lichtbildern. (Beton u. Eisen 1908, S. 167.)

Brücke über den Hauptkanal bei Hohenauen im Zuge der Kreisstraße Rathenow-Hohenau; von H. Buch. Ueber der Fahrbahn liegender Sprengbogen mit angehängter Fahrbahn und aufgehobenem wagerechten Schub. Lichtweite der Brücke 20 m; Breite 9,10 m; Bauhöhe 0,67 m. — Mit 1 Lichtbild. (Beton u. Eisen 1908, S. 32, 75.)

Eisenbahnbrücken aus Walzeisenträgern mit Betonkappen; von Chaussette. Praktische Vorschläge für die Ausführung in Ergänzung des Aufsatzes von Wolff im Zentralblatt d. Bauverw. 1907, S. 340. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 180, 276.)

Wagaraw-Brücke in Paterson. Eisenbetonstraßenbrücke von 12 m Breite, einer Mittelöffnung von 33 m und zwei Seitenöffnungen von je 29,3 m. Bauausführung. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 264.)

Straßenüberführung über den Bahnhof Jacksonville. Elf Oeffnungen von je 20 m Spannweite, mit Eisenbetonbogen nach Melan überbrückt. — Mit Abb. (Zement u. Beton 1908, S. 36.)

Verbreiterung der Elisabethbrücke in Halle a. d. Saale; von Albersold. Verbreiterung der Brückenbreite von 8,5 m auf 16 m durch Anbringung von Konsolen an den Pfeilern, die als Auflager für das als Träger ausgebildete Eisenbetongeländer dienen. Die Ueberdeckung zwischen dem Brückengewölbe und dem Geländerträger erfolgt durch Platten von 4,0 m Stützweite. — Mit Bauzeichn. u. 1 Lichtbild. (Beton u. Eisen 1908, S. 210.)

Eisenbetonbrücke des Königs von Spanien; von v. Emperger. Mittlere Bogenklappbrücke aus Eisen von 16 m und je zwei Wölbungen in Eisenbeton von 20 m bzw. 22 m mit 1/10 Stich. Brückenbreite 6,50 m. Genehmigter Entwurf. — Mit Abb. (Beton u. Eisen 1908, S. 81.)

Fußgängerbrücke in Eisenbeton in Mannheim. Das Tragwerk besteht aus zwei Eisenbetonbogen mit aufgelegter Eisenbetonplatte. Spannweite 30 m, Pfeilhöhe 2 m, Breite des Weges 4 m, Abstand der Bogenrippen 2,4 m. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, I, S. 174; Zement und Beton 1907, Nr. 30.)

Ozean-Viadukt der Florida East Coast r. Die Fahrbahn des 10 km langen Viaduktes aus Eisenbeton liegt 9 m über Wasser. Der Bau bezweckt Abkürzung des Reiseweges nach Havanna. — Mit Abb. (Railroad gaz. 1908, I, S. 180.)

Fußgängerbrücke in La Salle bei Chicago. Bogenbrücke mit 21,6 m Spannweite; Ausführung in Eisenbeton. — Mit Abb. (Zement u. Beton 1908, S. 33.)

Eisenbetonbrücke in Liedena (Spanien). Zwei Oeffnungen von je 30 m Lichtweite mit durchlaufendem vollwandigen Eisenbetonbogenträger. Kurze Beschreibung. — Mit Zeichn. u. 1 Lichtbild. (Génie civil 1908, Bd. 53, S. 69.)

Eisenbahnviadukte aus Eisenbeton bei Sevilla (s. **1908**, S. 252); von Ommelange. Die zahlreichen Oeffnungen sind je 9 m weit und von einfachen Balken überspannt. Je zwei Balken tragen die Fahrbahn eines Gleises. Pfeiler und Träger sind einheitlich aus Eisenbeton hergestellt. — Mit Abb. (Railroad gaz. 1908, I, S. 91.)

Hochbahn aus Eisenbeton für den Gleisanschluß der städtischen Gasanstalt in Hörde; von Bachner. Beschreibung der Anlage und Angabe der Kosten. — Mit Abb. u. Taf. (Beton u. Eisen 1908, S. 33.)

Eisenbahnbrücke in Eisenbeton im Zuge der Ringbahn bei Berlin; von Hart. Dreigelenkbogen mit 30 m Lichtweite. Die Kämpfergelenke sind vorgekragt, die Gelenke selbst aus Stahlformguß hergestellt. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908. Mitt. über Zement, Beton u. Eisenbetonbau, S. 42.)

Eisenbetonbrücke in Crewe-Park; von Mouchel. Die Bogenbrücke hat eine Spannweite von 27,43 m und $^1/_{12}$ Stich und Widerlager von 6 m Länge. Zwei außenliegende Bogenrippen mit wagerechtem Obergurt sind durch die Fahrbahn miteinander verbunden. Gesamtbrückenbreite 4,88 m, davon 1,83 m Fußwege. Widerlager auf Pfählen gegründet. Größte Durchbiegung unter der Verkehrslast $^1|_{8312}$ der Stützweite. — Mit Bauzeichn. u. Lichtbild. (Engineer 1908, I, 346.)

Mit amerikanischen Formeisen armierter Beton; von Aragon. Bildliche Darstellung der Ransome-, Thacher-, Diamond- und Zinnen-Eisen (nach Johnson). Vergleich des durch Versuche festgestellten Gleitwiderstandes in Eisenbeton mit einfachen Rund- und Quadrateisen. Darnach liefert das Zinneneisen, bei dem Erhöhungen auf den Seitenflächen des quadratischen Querschnittes angewalzt sind, den größten Gleichwiderstand, das Rundeisen den kleinsten. Beispiele der Anwendung der Zinneneisen. Entwässerungskanal in St. Louis von 8,85 lichter Breite, 5,7 lichter Höhe und mehreren Kilometern Länge; schematische Darstellung der Verteilung der Längseisen. — Wasserbehälter in Cleethorpes; der Wasserturm besteht aus Eisenbeton, der 1135 cbm fassende Behälter aus Eisen. — Zweigleisige Eisenbahnbogenbrücke über den Vermillon bei Danville; Länge der Brücke 100 m, Mittelöffnung 30,50 m, Seitenöffnungen 24,4 m weit. — 5,5 m breite Straßenbrücke in Pollasky (Kalifornien); zehn Bogen zu 22,9 m Lichtweite. — Staudamm von 8,5 m Höhe und 122 m Länge, Ueberfallwehr von 19,68 m Höhe und 91,5 m Länge und hohler Staudamm des Wasserwerkes in Ellworth mit 21,66 m Höhe und 36,6 m Länge. Es werden besonders die wirtschaftlichen und baulichen Vorteile dieser Spezialeisen hervorgehoben. — Mit vielen Zeichn. u. Lichtbildern. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 249, 265.)

Eiserne Brücken.

Zerstörung einer Brückenfahrbahn durch einen entgleisten Zug bei Les Ponts-de-Cé (Loire); von Kroitzsch. Ein entgleister Zug durchschlug die Fahrbahn. Eingehender Bericht über den Unglücksfall. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 74, 324.) — Kurze Beschreibung von Schaper. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 164.)

Verstärkung der Memelflutbrücken bei Tilsit im Zuge der Eisenbahnstrecke Insterburg-Memel; von Bon. Beschreibung der Bauausführung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 4; Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 393.)

Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg (s. **1908**, S. 253). Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. u. Taf. (Génie civil, Bd. 52, S. 161.)

Ursachen des Einsturzes der Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec (s. **1908**, S. 253); von Schaper. Der Untersuchungsausschuß hat festgestellt, daß neben andern Versehen die unsachgemäße Ausbildung der gedrückten Untergurtglieder die ausschlaggebende Ursache des Zusammenbruches war. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 337.) — Vollständiges Gutachten des Ausschusses. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 329, 504, 529, 560.) — Weitere Berichte. (Engineer 1908, I, S. 325, 330, 355; Engineering 1908, I, S. 405, 412; Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 231. — Kritik einiger Knickformeln; von Jensen. (Engineering 1908, I, S. 433.) — Bericht von Prof. Burr über die Festigkeitsprüfung eines im Maßstab 1 : 3 ausgeführten Modells des Untergurtgliedes. — Mit Zeichn. (Engineering 1908, I, S. 580.) — Beschreibung der Brückenkonstruktion und Vergleich mit der Firth of Forth-Brücke; Prüfung der Trümmer; Phasen und vermutliche Ursache des Einsturzes. Bericht des Untersuchungsausschusses. — Mit Lichtbildern u. Zeichn. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 393.)

Auswechslung der eisernen Ueberbauten der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg; von Dietz. Haupteinteilung der Arbeiten; Vorbereitungsarbeiten; Einzelheiten der Rüstungen; Aufstellung und Abbruch der eisernen Rüstbrücke; Vorbereitungsarbeiten zur Brückenverschiebung; Festigkeitsuntersuchung und Zeitfolge der Bauarbeiten. — Mit Abb. u. Tafel. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, I, S. 402.) — Beschreibung mit Zeichnungen und Lichtbildern. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 89.)

Ersatz einer alten Fachwerkträgerbrücke durch eine Blechträgerbrücke; von Douglas. Die neuen Blechträger sind 33 m lang und wiegen je 32 t. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 167.)

Aufstellung der Tonawanda-Brücke über den Susquehanna (s. **1908**, S. 353). Beschreibung der Aufstellung der 39 m langen und 56 t schweren Blechträger mit Hilfe einer überkragenden Hilfsbrücke. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 113.)

Aufstellung der Eisenbahnbrücke über den Kyrönsalmi-Sund in Finnland. Die Balkenfachwerkbrücke von 125 m Spannweite und 776 t Gewicht wurde am Ufer zusammengesetzt und mit Hilfe von Prähmen in ihrer Achsrichtung bis zum andern Ufer verschoben. Beschreibung der Rüstungen und Verschubvorrichtungen. — Mit Abb. u. Tafel. (Deutsche Bauz. 1908, S. 157.)

Mitteilungen über Aufstellung von eisernen Brücken. Kurze Berichte über ältere Brückenaufstellungen. — Mit Abb. (Railway-Eng. 1908, S. 7, 79.)

Harrow-Road-Brücke in Sudbury. Schiefe Blechträgerbrücke (65 °) für vier Gleise. Spannweite der Hauptträger 22 m. — Mit Abb. (Railway-Eng. 1908, S. 18.)

Aufstellung einer eisernen Brücke durch Auskragung; von Wiig. Beschreibung der Bauausführung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 350.)

Auswechslung der eisernen Ueberbauten der Walschbrücke bei Mehlsack der Strecke Königsberg-Allenstein (s. **1908**, S. 155); von Mentzel. Kurze Beschreibung des Bauvorganges. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 209.)

Manhattan-Brücke über den Eastriver in Newyork (s. **1908**, S. 253). Beschreibung der Bauarbeiten; die Ankerpfeile sind fertig, die Türme sind bis zur halben Höhe errichtet. — Mit Abb. (Scient. American 1908, I, S. 77.) — Beschreibung, Berechnung und Darstellung von Einzelheiten und der Aufstellung der Türme. (Eng. news 1908, I, S. 418; Eng. record 1908, Bd. 57, S. 456.)

Probestrecke der Schwebebahn in Berlin; von **Berdrow**. Kurze Beschreibung der 45 m langen Probestrecke mit durchbrochenem Flachträger auf Mittelstützen. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, I, S. 109.)

Cap Rouge-Viadukt. Eingleisige, 1020 m lange und 53 m hohe eiserne Ueberführung der Transkontinental-Eisenbahn, gestützt durch eiserne Fachwerkstürme. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 205.)

Wasserdichte Fahrbahnabdeckung in Schenectady. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 371.)

Bau einer Brücke der Newyork, Newhaven und Hartford r. 40 m lange Gitterträgerbrücke mit zwei getrennten Fahrbahnen von je 6,9 m Breite und zwei außenliegenden Fußwegen. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 701.)

Neue Brücken über den Nil bei Kairo. Die Hauptbrücke aus Eisenfachwerksträgern ist 526 m lang und besteht aus Bogenöffnungen von je 42 m, und zwei Landöffnungen von je 21 m und einer Drehbrücke von 66 m lichter Weite. Mitteilungen über die Belastungsproben. — Mit Lichtbildern. (Engineering 1908, I, S. 40.)

Verstärkung einer zweigleisigen Eisenbahnbrücke. Zwischen den Gleisen wird ein dritter Hauptlängsträger eingebaut, an dem die Querträger aufgehängt werden. Ausführliche Untersuchung der Belastungsverteilung. (Engineer 1908, I, S. 285.)

Aufstellung der Blackwells-Island-Brücke (s. **1908**, S. 253). Bericht über den Bauvorgang bei Herstellung der bis auf die Uferöffnungen fertigen Brücke. — Mit Abb. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 670.) — Bau der südlichen Zufahrtsrampe. (Eng. record 1907, Bd. 56, S. 705.) — Bau der nördlichen Zufahrtsrampe. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 38; Engineer 1908, I, S. 478.) — Bericht über den Schluß der letzten Oeffnung am 18. März 1908. Allgemeine Mitteilungen über Abmessungen und Gewichte des Bauwerkes. (Scient. American 1908, I, S. 223.)

Neue Straßenbrücken über den Nil in Kairo. Allgemeine Anordnung der Brücken über den Bahr el Aama und den Nil in Kairo. Die Nilbrücke hat sechs feste Ueberbauten, vier von je 50,80 m und zwei von je 18,9 m und eine zweiarmige Klappbrücke von 33,2 m. Gesamtbreite der Brücke 19,6 m; überführt wird eine zweigleisige Straßenbahn. Der Bahr el Aama wird mit zwei festen und zwei beweglichen Oeffnungen überbrückt. Die zweiarmige Drehbrücke ist 62 m lang. Darstellung der Gesamtansicht, Einzelheiten, Belastungsannahmen. (Engineer 1908, I, S. 274, 286.)

Bau der Springfield-Brücke. Auswechslung des Oberbaues der zweigleisigen Eisenbahnbrücke unter Aufrechterhaltung eines eingleisigen Betriebes. Einzelheiten des Ueberbaues und Darstellung der Auswechslungsarbeiten. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 404.)

Bewegliche Brücken.

Transportfährbrücke in Warrington. Geschichtliche Angaben über Fährbrücken. Beschreibung und bildliche Darstellung der Fährbrücken in Rouen, Marseille, Duluth und Warrington. Lichte Durchfahrtshöhe unter dem als Fußweg dienenden Brückenträger 22,86 m. Der Hauptträger ist eine 76,7 m weit gespannte Hängebrücke mit Parabelversteifungsträger. Die Turmpfeiler sind als Eisenfachwerk ausgebildet. Das Hängekabel ist landseitig verankert. Nähere Angaben über die Art der Festigkeitsberechnung und die Belastungen. — Mit Bauzeichn. u. Lichtbildern. (Engineer 1908, I, S. 328, 341.)

Ponton- oder Schwimmbrücken. Darstellung alter und neuer Eisenbahn-Schiffsbrücken in Nordamerika, England und Indien. (Eng. news 1908, I, S. 474.)

Tonawanda-Brücke (s. oben). Bauliche Einzelheiten der 45 m langen Verschiebefachwerksbrücke. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 581.)

Drehbrücke der North Eastern r. über den Hullfluß in Sculcoates. Zweiarmige vollwandige Eisenbahndrehbrücke von 16 m und 12 m Lichtweite und 8,9 m Breite. Antrieb durch zwei 30 pferdige Reihenschlußmotoren. — Mit Bauzeichn. u. Lichtbildern. (Engineering 1908, I, S. 146, 239.)

Walzenklappbrücke der Baltimore & Ohio r. in Cleveland. Scherzer-Klappbrücke mit 64 m weiter Oeffnung und elektrischer Bewegungsvorrichtung. (Eng. news 1908, I, S. 277.)

Drehbrücke über den neuen Torpedohafen in Wilhelmshaven; von **G. Jakoby**. Kurze Beschreibung. — Mit 2 Lichtbildern. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 393.)

Ohio-Klappbrücke in Buffalo. Die zweigleisige Brücke ist 80 m lang; der 50 m lange bewegliche Brückenträger wird mit Preßluft gehoben. Das Eigengewicht ist durch ein Gegengewicht, das an einem Kabel liegt, ausgeglichen. (Eng. news 1908, I, S. 51.)

Die Rollklappbrücke über den Schiemond in der Eisenbahnlinie Rotterdam-Schiedam. Beschreibung des Systems und der Bewegungs- und Sicherungsvorrichtungen. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 139.)

Notbau für eine eingestürzte Drehbrücke. (Eng. news 1908, I, S. 371.)

Klappbrücken in Buffalo und Port Richmond. Die Klappbrücke über den Buffalofluß ist eine Straßenfachwerksbrücke von 13,7 m nutzbarer Breite und 42,7 m lichter Durchfahrtsöffnung. Das Eigengewicht der Brücke wird durch ein Gegengewicht, das an einem Kabel hängt, ausgeglichen. Das Kabel wickelt sich auf einer Kurve ab, die derart bestimmt ist, daß bei jeder Lage der Brücke Gleichgewicht vorhanden ist. Die Bewegung erfolgt durch zwei wagerecht liegende hydraulische Zylinder, die mittels Hebelübersetzung auf die Brücke wirken. Die geringste Oeffnungsdauer ist 30 Sek. — Die Klappbrücke in Port Richmond ist eine zweigleisige Eisenbahnbrücke mit drei Blechträgern. Das prismatische Gegengewicht wirkt unmittelbar auf eine Verlängerung der äußern Hauptträger. Lichte Oeffnung 12,2 m; Oeffnungsdauer 1 1/4 Min. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 374.)

Drehbrücke der Newyork Newhaven und Hartford r. über den Bronxfluß. Die hölzerne Brücke ist auf Pfahlrost gegründet und kann seitlich ausgeschwenkt werden. Darstellung baulicher Einzelheiten. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 13.)

Entwicklung des Sudans, Eisenbahnbrücke über den blauen Nil in Chartum. Sieben feste Stromöffnungen von 65,5 m und eine Klappbrücke von 33,6 m Weite. (Engineer 1908, I, S. 9.)

Zweigleisige Klappbrücke über den Bodine Creek in Port Richmond. Spannweite 18 m; Bauart Strauß. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 57.)

Drehbrücke über den großen Hafenkanal in Libau; von **Harald Hall**. Drehbrücke mit zwei Doppel-

armen. Innere Oeffnung 77,88 m, Uferöffnungen je 27,25 m weit. Die Hauptträger stützen sich auf die Drehpfeiler mittels eines bügelförmigen Trägers, der mit einem untern wageregten Ringe starr verbunden ist. Beschreibung der Ufer- und Drehpfeiler, des eisernen Ueberbaues und der Auflagerung auf den kegelförmigen Drehpfeilern. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, I, S. 913.) — Uferanschluß, Mittelverschluß, Drehvorrichtung; Ausführung der Aufstellungsarbeiten. (Ebenda 1908, I, S. 953.)

Missouribrücke der Chicago & Northwestern r. in Pierre (South Dacota). Eiserner Ueberbau der eingleisigen Brücke. Bewegliche Oeffnung von 137 m und vier feste Oeffnungen von 107 m Stützweite. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 687.)

Klappbrücke nach Rall in Peoria. Eingleisige Brücke mit zwei beweglichen Tragarmen von zusammen 38,2 m Oeffnung. Die Bewegung erfolgt durch einen Elektromotor und im Notfalle durch Handbetrieb. — Mit Bauzeichn. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 613.)

Drehbrücke in Littlehampton. Zweiarmige Straßendrehbrücke über den Arunfluß, der 89 m breit ist und Littlehampton von Portsmouth trennt. Feste Brücke von 31,7 m und eine gleicharmige bewegliche Fachwerksbrücke von je 29,9 m Weite. Brückenbreite des festen Trapezträgers 7,9 m, der beweglichen Brücke 5,1 m; Fußwege 1,2 m breit. Die Lager der festen Brücke liegen auf hohem, hölzernem Pfahlrost; das mittlere Lager stützt sich auf vier eiserne Röhrenpfeiler. Bewegung durch einen zehnpferdigen Petroleummotor; Oeffnungsdauer $1^1/_2$ Minuten. Der Straßenverkehr wird mechanisch gesperrt. (Engineer 1908, I, S. 568.)

Klappbrücke zwischen Portsmouth und Tiverton. Die 9,75 m breite Straßenbrücke hat eine bewegliche Mittelöffnung von 30,5 m Spannweite, an die sich eiserne und massive Ueberbauten anschließen. — (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 237.)

H. Gewässerkunde, Meliorationen, Fluſs- und Kanalbau, Binnenschiffahrt,

bearbeitet von Wasserbauinspektor Soldan in Fritzlar.

Gewässerkunde.

Gleichungen für die Erfahrungssätze über die Form der Flußbetten; von Fargue. Die bekannten Farguesechen Gesetze über die Beziehungen zwischen den Krümmungsverhältnissen und Wassertiefen eines Flußlaufs werden auf eine einheitliche mathematische Form gebracht. Es fällt dabei auf, daß die Verschiebung der größten Tiefe gegen den Kurvenscheitel unveränderlich auf $^1/_4$ der ganzen Länge der Kurve festgesetzt ist. Das stimmt zwar einigermaßen mit Fargues Beobachtungen an der Garonne und mit seinen Flußmodellversuchen überein, Beobachtungen an andern Flüssen und andre Modellversuche scheinen aber darauf hinzuweisen, daß die Verschiebung der Tiefen noch von verschiedenen andern Umständen, namentlich von dem Krümmungsmaß und von dem Gefälle des Flusses, abhängt. (Ann. des ponts et chauss. 1907, III, S. 121.)

Einfluß schiefer Meßprofile auf die Ermittlung der sekundlichen Abflußmenge; von Ehrenberger. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 152.)

Versuche über die Räumungskraft des fließenden Wassers; von Engels. Engels beobachtete zwei Kugeln von verschiedenem Raumgewicht, die auf einer wagerechten Glasplatte in einer Rinne gelagert waren. Durch allmähliches Steigern der die Rinne durchströmenden Wassermengen wurden die Kugeln zum Fortrollen gebracht. In dem Augenblick, in dem die Bewegung eintrat, wurden Wassertiefe, Spiegelgefälle und Abflußmenge gemessen. Nach den Versuchen trat die Bewegung der Kugeln bei sehr verschiedenen Wassergeschwindigkeiten, aber stets bei ungefähr der gleichen Größe der Schleppkraft $K = 1000\,t \cdot J$ ein. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 108.)

Die Wasserkräfte Bayerns. Auszug aus einer Denkschrift der bayrischen Regierung, besonders Angaben über die beabsichtigte Ausnutzung der Wasserkräfte des Walchensees. (Deutsche Bauz. 1908, S. 22; Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 41.)

Wassermengenmessungen in Flüssen mit beweglicher Sohle; von Tavernier. — Mit Abb. (Ann. des ponts et chauss. 1907, IV, S. 53.)

Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin. Beschreibung der Schiffbauabteilung. — Mit Abb. (Z. f. Bauwesen 1908, S. 234.)

Fluſsbau.

Zur Konstruktion beweglicher Wehre in Flüssen; von Friedrich. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 7.)

Bau der Friedrichswalder Talsperre und Bericht über das erste Betriebsjahr; von Czehak. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 853.)

Anleitung für den Bau und den Betrieb von Sammelbecken im Königreich Preußen. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1907, S. 763.)

Wasserwesen im Großherzogtum Baden in den Jahren 1896 bis 1904. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1907, S. 795.)

Verbauung der Preiner Wildbäche; von Wang. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 129.)

Bewegliche Wehre für den Alleghany und Ohio in Pittsburg. Chanoinesche Klappen von 27,9 m lichter Weite bei 1,35 m Stauhöhe. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 672.)

Wettbewerb für ein drittes Wasserwerk der Stadt Genf. Zur Ausnutzung der in der Rhone vorhandenen Wasserkraft (120 bis 300 cbm/Sek bei 12 bis 13 m Fallhöhe) soll ein Kraftwerk errichtet werden. Beschreibung der eingegangenen Wettbewerbsentwürfe mit dem in der Rhone zu errichtenden Wehr. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 313.)

Wasserkraftanlage Augst-Wylen. Bei Augst unterhalb Basels sollen am Rhein zwei Kraftwerke von je 15000 PS. errichtet werden. Das eine Kraftwerk liegt auf badischem, das andere auf schweizerischem Gelände. Das Wehr ist gemeinsam für beide Werke gedacht. Es ist ein Schützenwehr mit zehn Oeffnungen von 17,50 bis 17,75 m lichter Weite vorgesehen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 306.)

Bau von Erddämmen durch Einschlämmen. In Amerika werden Staudämme vielfach in der Weise ausgeführt, daß der Kern zwischen aus Steinen gepackten Wänden durch Wasser eingeschlämmt wird. Die Dämme sollen sehr dicht und widerstandsfähig sein und haben zum Teil sehr bedeutende Höhen. — Mit Abb. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 177.)

Nadelwehre mit großer Stauhöhe im Big sandy river. Schiffsdurchlässe mit bemerkenswerten Nadelverschlüssen von 5,6 m Bockhöhe. Die Böcke stehen in 6,2 m Entfernung; die Nadellehnen und die Nadeln werden

mittels eines Auslegerkranes von einem Boote bedient. Der neben dem Schiffdurchlaß verbleibende Teil des Wehrs ist mit Chanoineschen Klappen verschlossen. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 69.)

Binnenschiffahrt.

Mannheim, die neueste Entwicklung seiner Häfen und Bahnhöfe. (Ann. des ponts et chauss. 1907, III, S. 175.)

Kanäle in gebirgigem Gelände nach Caminada. Es werden röhrenförmige Schleusen mit geneigter Längsachse vorgeschlagen. — Mit Abb. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 376.)

I. Seeuferschutz- und Hafenbauten, Seeschiffahrts-Anlagen,

bearbeitet von Wasserbauinspektor Schilling in Fritzlar.

Seehäfen.

Messungen von Bewegungen der Trockendocks V und VI der Kaiserlichen Werft Kiel; von O. Franzius. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, S. 83.)

40 t-Kran im Hafen von La Rochelle-Pallice. — Mit Abb. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 337.)

Neue Schwimmdocks: Schwimmdock auf Trinidad. — Mit Abb. (Génie civil 1908, Bd. 52, S. 145.)

Neuer Kriegshafen zu Rosyth (Firth of Forth). Kurze Mitteilungen. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 348.)

Beweglicher hydraulischer Kohlenverladekran im Hafen zu Newport. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 306.)

Entwicklung der britischen Fischereihäfen. Angaben über den Verkehr und über Bauten. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 331.)

K. Materialienlehre,

bearbeitet von B. Stock, Ingenieur und ständigem Mitarbeiter des Kgl. Materialprüfungsamts in Gr. Lichterfelde W.

Künstliche Steine.

Die Dehnungsfähigkeit des armierten Betons und ihre Stellung zu den neuen Bestimmungen. Die zur Frage der Dehnungsfähigkeit des armierten Betons im Vergleich zu jener des nicht armierten Betons wesentlichen Punkte werden in zusammenhängender Form besprochen und es werden an ihrer Hand die in den neuen preußischen Leitsätzen (vom 24. Mai 1907) enthaltenen Bestimmungen über die Zugfestigkeit einer kritischen Betrachtung unterzogen. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Einhaltung der neuen Norm eine ganz bedeutende Verstärkung der Abmessungen gegen die bisher üblichen Bauweisen mit sich bringen würde, und empfiehlt, unter Beibehaltung der gegebenen Berechnungsweise eine Zugspannung von 40 bis 50 $^{kg}/_{qcm}$ als zulässig anzunehmen. (Z. d. österr. Arch.- u. Ing.-Ver. 1908, S. 41.)

Metalle.

Brikettieren von Eisenerzen. Eingehender Bericht der vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute eingesetzten „Erzbrikettierungs-Kommission" über den gegenwärtigen Stand der Angelegenheit. Verfahren von Dr. Schumacher in Osnabrück; Verfahren der Ilseder Hütte; Verfahren der Deutschen Brikettierungsgesellschaft; Verfahren der Gesellschaft Scoria zu Dortmund; Verfahren von Raduschewitsch. (Stahl u. Eisen 1908, S. 321.)

Sechszehn Fehlgüsse eines und desselben Gußstückes. Die beim Einformen und Gießen gemachten Fehler werden an Hand der dargestellten Gußproben erläutert. — Mit Abb. (Iron age 1908, Bd. 81, S. 588.)

Vanadium im Gußeisen. Die im Auftrage der American Foundrymen's Association ausgeführten Versuche über den Einfluß und die Menge von Vanadium in Gußeisen haben ergeben, daß ein Zusatz geringer Mengen von Vanadium zum Gußeisen dessen Festigkeit erhöht, und zwar beim weißen mehr als beim grauen Gußeisen. Wiedergabe der Versuchsergebnise. (Iron age 1908, Bd. 81, S. 522.)

Pressen von halberstarrten Stahlblöcken. Uebersicht über die in der Praxis angewendeten Verfahren; Darstellung der erforderlichen Einrichtungen. — Mit Abb. (J. d. Franklin-Inst. 1908, Bd. 2, S. 121.)

Einfluß des Gießens auf Lunkern und Saigern. Die Versuche bezwecken den Einfluß gewisser Verhältnisse beim Gießen auf Größe und Lage des Lunkers bzw. der Saigerung in Stahlblöcken darzustellen. Für die Versuchsausführung wurden Blöcke aus Wachs (handelsüblich reine Stearinsäure), das etwa 1,5 % grünes Kupfersalz enthielt, unter wechselnden Verhältnissen gegossen. Jeder Block wurde dann der Länge nach in der Mitte durchgesägt und der freigelegte Längsschnitt untersucht. Die Einzelheiten der Versuchsergebnisse werden an Hand der Lichtbilder der durchgeschnittenen Blöcke erläutert. Die Richtigkeit folgender Behauptungen konnte nachgewiesen werden: a) Der Lunker wird kürzer und die Saigerung steigt in den obern Blockteil, 1. durch langsames Gießen, 2. durch Gießen in Kokillen mit dem größern Querschnitt nach oben, 3. durch Verlangsamung der Abkühlung des obern Blockteiles und auch durch Anwendung von verlorenen Köpfen; b) der Lunker wird kürzer bei langsamer Abkühlung; c) Lunker und Saigerung liegen in dem zuletzt erstarrenden Blockteil. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1908, S. 116.)

Kippbarer Kupolofen. Darstellung und Beschreibung eines kleinen handlichen kippbaren Kupolofens für 50—500 kg Einsatz mit Gebläse und Luftzuführung durch die hohlen Zapfen. Bezugsquelle Green & Co. in Keighley. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 413.)

Moderne Beschickungsmaschinen für Siemens-Martinöfen. Darstellung einiger elektrisch angetriebener Beschickungsmaschinen der Aktiengesellschaft Lauchhammer für Drehstrom und Gleichstrom und mit unterhalb der Laufträger gelagerten Antriebvorrichtungen. Die acht verschiedenen Bewegungen werden durch vier Elektromotoren von 5—17 PS. betätigt; die Mulden fassen je nach Art des Materials 1000—1200 kg. — Beschickungsmaschine mit Laufgerüst und Kette. Blockeinsetzmaschine für Wärmeöfen. Arbeitsweise der Maschine und ihre Vorteile. — Mit Abb. (Gießerei-Z. 1908, S. 100, 132.)

Lagermetalle für Automobilmotoren. Automobilmotorlager fordern hohe Festigkeit bei möglichst geringem Gewicht. Als hauptsächliche Stoffe kommen für Herstellung von Lagermetallen Kupfer, Zinn, Blei, Zink, Phosphor oder Phosphorzinn, Antimon, Aluminium, Kadmium und Nickel in Frage. Kupfer ist als die Grundlage zu bezeichnen, ausgenommen bei den Weißmetallen. — Bleizusatz macht Kupfer weicher, erzielt leichtere Bearbeitung und vermindert die Abnutzung des Lagers. Blei verbindet sich aber mit Kupfer nicht unter Weißglühhitze, wenn Blei vorher nicht mit Zinn gemischt ist. — Zinnsatz härtet

das Metall, ohne es brüchig zu machen, und gibt Legierungen von einer für alle Zwecke ausreichenden Druckfestigkeit. — Phosphor wird gewöhnlich als Phosphorzinn zugesetzt. 5 % Phosphorzinn oder 0,25 % Phosphor sind die Grenzen zur Erzielung guter Ergebnisse (dichter Guß). — Zink wird an Stelle von Zinn verwendet, um billiger zu arbeiten, verursacht aber Brüchigkeit und vermindert die Zähigkeit. Bei mehr als 33 % wird die Legierung unbrauchbar. — Antimon verleiht große Härte, kann jedoch nur in kleinen Mengen Verwendung finden. — Aluminium ist mit Rücksicht auf die Abnützung des Lagers kein erwünschter Zusatz. — Nickel setzt man in Mengen von etwa 1 % zu, wenn die Erstarrungstemperatur der Gußstücke erniedrigt werden soll, sonst ist es wenig gebräuchlich, ebenso das Kadmium, das in einer einzigen, in Deutschland patentierten Legierung in Mengen von 45—50 % als Zusatz mit gutem Erfolg verwendet wird. — Als allgemeine Regel gilt, zuerst Metall mit höchster Schmelztemperatur schmelzen, dann die übrigen in der Reihenfolge ihrer Schmelztemperatur zusetzen. (Gießerei-Z. 1908, S. 46.)

Zwölf Knickversuche mit genieteten Säulen aus Kohlen- und Nickelstahl. Vergleichsversuche zur Ermittlung der Tragfähigkeit von genieteten Säulen bei Verwendung von gewöhnlichen Kohlenstoff- und von Nickelstahl-Walzeisen. Die Säulen sind den praktischen Verhältnissen angepaßt und in zwei verschiedenen Längen von 10 und 30 Fuß und im Verhältnis $\frac{l}{r} = 27$ und 81 hergestellt. Versuchsergebnisse. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 60.)

Oberflächenhärtung von Flußeisen. Einfluß der Zeit und der Temperatur auf Gefüge, Tiefe der Härtung und Kohlenstoffgehalt. Erläuterung an Gefügebildern. Schlußfolgerungen. — Mit Abb. (J. of the Iron and Steel Inst. 1907, Bd. 3, S. 114.)

Gehärtete Stähle. Mikroskopische Untersuchungen des Kleingefüges gehärteter Werkzeugstähle. Einfluß des Kohlenstoffgehaltes und der Temperatur auf das Abschrecken. Schlußfolgerungen. — Mit Abb. (J. of the Iron and Steel Inst. 1907, Bd. 3, S. 137.)

Magnesium als Desoxydationsmittel für Nickellegierungen und seine Verwendung bei Eisenguß. Das Magnesium wird in Form von Reinmagnesium-Metall oder als Magnesium-Kupfer oder -Nickel der Schmelze zugeführt. Es ist außerordentlich reaktionsfähig, setzt sich mit den in der Schmelze gelösten Gasen und Oxyden um und scheidet sich als unlösliche Magnesiumschlacke (Magnesiumoxyd) aus. Ergebnisse von Festigkeitsversuchen an Zerreißstäben, die in der Versuchsgießerei des Werkes „Elektron" in Griesheim a. M. ohne und mit 0,05 % bzw. 0,1 % Magnesiumzusatz hergestellt wurden. (Gießerei-Z. 1908, S. 164.)

Bestimmung des Nickels im Nickelstahl. Das Nickel wird durch Fällen mit Dimethylglyoxim auf gewichtsanalytischem Wege mit großer Genauigkeit bestimmt und gleichzeitig von Eisen, Chrom, Zink, Mangan und Kobalt getrennt. Einzelheiten des Verfahrens. Die Analysenergebnisse zeigen, daß das neue Verfahren Ergebnisse liefert, die sowohl unter sich wie auch mit den nach andern einwandsfreien Verfahren erhaltenen Ergebnissen sehr gut übereinstimmen. Das Verfahren zeichnet sich außerdem durch Einfachheit und Schnelligkeit aus. (Stahl u. Eisen, 1908, S. 331.)

Neuer Weg zur Herstellung kohlenstoffarmer Ferrolegierungen. Durch Versuche ist festgestellt, daß sich Silizium sehr gut als Reduktionsmittel für Metalloxyde, selbst für schwer schmelzbare Metalle verwenden läßt. Benutzt man als Reduktionsmittel ein kohlenstoffarmes Silizium oder Ferrosilizium, so erhält man in einfacher Weise kohlenstoffarme Metalle oder Ferrolegierungen. Bei der Reduktion geht zwar stets eine kleine Menge (etwa 2 %) Silizium mit in die Legierung hinüber, doch dürfte das belanglos sein. (Stahl u. Eisen 1908, S. 356.)

Neuere Versuche auf der Herbertschen Feilenprüfmaschine (s. 1907, S. 263). Die Abnützungsdiagramme der Feilen lassen einen Fortschritt in der Güte der jetzt hergestellten Feilen erkennen, was der Einführung einer öffentlichen Prüfstelle und Anschaffung der Maschine in verschiedenen Werken zu danken ist. Bezugsquelle Edward G. Herbert Ltd., Manchester. Darstellung der Maschine. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 192.)

Anfressung von Stahl. Die von dem schwedischen Physiker Arrhenius im Jahre 1887 aufgestellte Theorie über die Anfressungen von Eisen durch elektrolytische Einflüsse wird bestätigt. Chemische Begründung. (J. d. Franklin-Inst. 1908, Heft 2, S. 111.)

Rosten von Röhren aus Schweißeisen und Flußeisen. Umfangreiche Vergleichsversuche haben ergeben, daß sich die flußeisernen Röhren in bezug auf Anfressung günstiger verhalten, wenn sie als Leitungen für warmes Wasser benutzt werden und nur einem Angriff von innen unterworfen sind. — Mit Abb. (Iron age 1908, Bd. 81, S. 434.)

Untersuchungen über das Rosten von Eisen. Zur Frage, ob Gußeisen oder Schmiedeeisen mehr dem Rosten unterworfen ist, wurden Versuche über die Spannungsunterschiede zwischen Metallstücken gemacht, die sich voneinander isoliert in Wasser befanden. Die zu untersuchenden zwei Metallstücke wurden isoliert nebeneinander in Wasser aufgehängt und mit einem empfindlichen Galvanometer in einen Stromkreis eingeschaltet. Die Beziehungen zwischen Ausschlag des Lichtzeigers des Galvanometers und der Zeit in Minuten wurden dann zu Schaulinien aufgetragen. Die verschiedenen Versuchsreihen erstreckten sich auf: 1. das Verhalten von zwei verrosteten, 2. von zwei blanken und 3. einer blanken und einer verrosteten Eisenplatte, 4. auf den Einfluß von Kohle auf Eisen beim Rosten, 5. auf das Verhalten einer blanken Schmiedeeisen- und einer blanken Gußeisenplatte. Außerdem wurden Späne der verschiedensten Eisensorten dem Einfluß von Kohlensäure, Luft und Wasser unterworfen und die Menge gelösten oxydierten Eisens bestimmt. Die Ergebnisse sind an Hand der Schaulinien eingehend besprochen. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1908, S. 50.)

Verbindungsmaterialien.

Kalkmörtel. Entstehung des Kalkbreies; Betrachtungen über das Brennen und Löschen des Kalkes; chemisches Verhalten des Kalkbreies; günstige Wirkung des langsamen Austrocknens der Mörtelmasse auf die Erhärtung. Zur Erzielung eines selbständig gleichmäßig erhärtenden Mörtels sollen dem von den Mörtelwerken gelieferten Kalkbrei ein bis zwei Teile Sand weniger zugegeben, dafür aber auf dem Bau Ziegelmehl, Bergtraß, Infusorienerde, Abfälle chemischer Fabriken mit verbindungsfähiger Kieselsäure oder Sandzement innig zugemischt werden. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 120.)

Portlandzement und Eisen-Portlandzement. Gegenwärtiger Stand der Frage. Zusammenfassung und Besprechung der bisher vorliegenden Veröffentlichungen über Vergleichsversuche mit diesen beiden Zementarten. (Stahl u. Eisen 1908, S. 219.)

Belgische Zemente. Versuchsbericht über 50 belgische Zemente, die nach den bekannten Verfahren auf Gewicht, Abbindezeit, Raumbeständigkeit, Festigkeit, chemische Zusammensetzung und in einzelnen Fällen auf

Gehalt an freier Säure geprüft wurden. Vergleich der gefundenen Eigenschaften mit denen deutscher Portlandzemente. Von den geprüften belgischen Zementen bestanden 24 Zemente die beschleunigte Raumbeständigkeits- (Koch-) probe nicht. (Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt 1907, Heft 6, S. 277.)

Verschiedenes.

Schmierölprüfung. Beschreibung einer neuen Oelprobiermaschine, die zur Prüfung von Maschinenölen bei gewöhnlicher Temperatur und von Zylinderölen bei höhern Wärmegraden eingerichtet ist. Sie beruht darauf, daß eine kreisende wagerechte Scheibe eine zweite auf ihr ruhende Scheibe je nach der Beschaffenheit der zwischen ihnen beiden befindlichen Oelsorten mehr oder weniger mitnimmt und dadurch einen Hebel mit Gewicht zum Ausschlag bringt. Diese Bewegung wird selbsttätig aufgezeichnet. Aus der Kurve ist dann der Unterschied der einzelnen Schmierstoffe zu erkennen. — Mit Abb. (Gießerei-Z. 1908, S. 37.)

Einfluß höherer Wärmegrade auf die Festigkeitseigenschaften von Pergament-, Pergamentersatz- und Pergamynpapieren. Die Versuche sind nach Trocknen der Papiere bei 60 und 100 °C ausgeführt und auf Reißlänge, Dehnung und Falzzahl ausgedehnt. Die Mehrzahl der Pergamentpapiere war brüchig und mürbe geworden, so daß sie als völlig zerstört bezeichnet werden mußten, ebenso lassen die Ergebnisse der beiden andern Papiersorten den schädlichen Einfluß höherer Wärmegrade deutlich erkennen. (Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt 1907, Heft 5, S. 237.)

Transmissionsseile. Erörterung über die Verwendung einer bestimmten Seilart (Rund-, Quadrat- oder Dreikantseil) für besondere Betriebszwecke. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß überwiegende Vorzüge einer Seilart vor der andern nicht bestehen und keinesfalls eine der behandelten Sorten geeignet und bestimmt ist, die andern Arten völlig zurückzudrängen. (Z. f. Dampfkessel u. Maschinenbetrieb 1908, S. 80.)

Bestimmung der Siedegrenze von Petroleum. Darstellung und Beschreibung einer neuen Vorrichtung für ununterbrochene Erdöldestillate von D. Holde und L. Ubbelohde. Vergleich der Ergebnisse dreier Destillationsweisen, nämlich nach dem ältern unterbrochenen Verfahren, nach dem nicht unterbrochenen Verfahren mit der neuen Vorrichtung und nach dem Verfahren mit Le Bel-Henningerschem Aufsatz. Die Ergebnisse sprechen wegen der großen Zeitersparnis zugunsten der Einführung der ununterbrochenen Destillation. — Mit Abb. (Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt 1907, Heft 5, S. 261.)

L. Theoretische Untersuchungen,

bearbeitet von Stadtbauinspektor Dr.-Ing. Mügge in Hannover.

Statische Untersuchung einiger im Eisenbetonbau häufig vorkommenden Aufgaben; von C. Abeles. Berechnungen mit Hilfe des Satzes der kleinsten Formänderungsarbeit für Steifrahmenanordnungen. (Beton u. Eisen 1907, S. 128, 154.)

Bestimmung der Spannungen infolge des Einflusses von Wärmeschwankungen auf Gewölbe nach dem Verfahren mit konstanten Bogengrößen; von Dr. R. Schönhöfer. Allgemeine Untersuchung mittels der Arbeitsgleichung. (Beton u. Eisen 1907, S. 79.)

Ermittlung der Drucklinie elastisch eingespannter Gewölbe; von E. Haimovici. Zeichnerische Ermittlungen. (Beton u. Eisen 1907, S. 229.)

Eisenbetonträger für große Spannweiten, System Vierendeel; von Dr. Gebauer. Theoretische Begründung der bekannten Trägerform ohne Diagonalen. Uebersetzung einer Abhandlung Vierendeels. (Beton u. Eisen 1907, S. 252, 280.)

Beitrag zur Berechnung zylindrischer Reservoire; von E. Reich. Annäherungsberechnung für die Behälterwandung. (Beton u. Eisen 1907, S. 257.)

Beitrag zur Berechnung steifer Rahmenkonstruktionen; von O. Leuprecht. Untersuchungen im Anschluß an Müller-Breslau. (Beton u. Eisen 1907, S. 233, 258.)

Ein Vorschlag zur Ausführung und Berechnung von Betonbogenbrücken mittlerer Spannweite; von E. Heidecker. Statische Berechnung bei Verwendung von Hilfsträgern, die das Gewölbe an einzelnen Punkten belasten. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 689, 702.)

Der Bodendruck der Säulenfundamente; von Baurat Ad. Francke. Die Verteilung des Bodendruckes wird in Beziehung zu der aus Biegungsmoment und Querkraft sich ergebenden Formänderung des Säulenfußes gebracht. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 385.)

Der eingespannte, auf Druck und Biegung beanspruchte Stab; von J. Arnovevlić. Sonderfälle mit Beispielen. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1907, S. 61, 372.)

Berechnung der Durchbiegung von Balken mittels graphischer Integration; von E. Aragon. Zeichnerische Integration der Biegungsgleichung

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{M}{E \cdot J}.$$

(Génie civil 1907, Bd. 51, S. 260, 277.)

Vom Biegungsmoment; von A. Kiefer. Darstellung des Biegungsmomentenanteiles auf der Kraftlinie mittels der vierten Proportionale. (Schweiz. Bauz. 1907, II, S. 246.)

Ueber den Einfluß von Wärmeänderungen auf Bogenträger mit zwei Gelenken; von Prof. Dr.-Ing. Engesser. Folgerungen aus den allgemeinen Gleichungen für den Bogenschub. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 155.)

Zwei Fälle von unsicherem Gleichgewicht bei gewöhnlicher Biegung; von K. J. Kriemler. Nachweis, daß die Lagerung eines Trägers die bekannte Beziehung zwischen Kräfteebene und Biegungsaxe $\frac{\operatorname{tg}\beta}{J_I} = \frac{\operatorname{tg}\alpha}{J_{II}}$ so beeinflussen kann, daß für die Spannungsberechnung $J_{\min}$ maßgebend wird. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 181.)

Querverstärkung (Querarmierung) gedrückter Eisenbetonkörper und ihre wissenschaftliche Begründung; von M. Koenen. Berechnung der Querarmierung nebst Beispielen. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 109.)

Zur Berechnung mehrfach statisch unbestimmter Tragwerke; von Prof. Siegmund Müller. Vereinfachung des von Müller-Breslau angegebenen Rechnungsganges. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 23.)

Ueber Scherkräfte bei Talsperren; von Th. Post. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 574.)

Ueber die Berechnung statisch unbestimmter Systeme; von Engesser. Berechnung auf Grund der kleinsten Formänderungsarbeit. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 606.)

Ueber diagonallose Träger (Bauart Vierendeel); von E. Patton. Nachweis der Unzweckmäßigkeit der Bauart Vierendeel. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 558.)

Beitrag zur Berechnung der Hauptunterzüge von Eisenbeton-Balkendecken; von C. Drach. Beziehungen für den Fall statisch bestimmter Lagerung der Nebenträger. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1907, S. 11.)

Berechnung von flachen Betonbogen auf zwei Auflagergelenken; von G. Ramisch. Näherungsweise Berechnung mit Zahlenbeispielen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 63.)

Ueber reziproke Methoden zu den mittels Seil- und Kräftepolygon lösbaren Aufgaben; von R. Krafka. Die Beziehungen zwischen Kraft- und Seileck werden benutzt zur Ableitung eines von der üblichen Culmanschen Methode abweichenden, nur ein Strahlenbüschel erfordernden zeichnerischen Ermittlung von Momenten beliebiger Ordnung. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 602.)

Zur Frage der Standsicherheit von Fabrikschornsteinen; von Dr.-Ing. Müller-Breslau. Ausführungen zum Ministerial-Erlaß vom 30. IV. 02. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 449.)

Ableitung der Richtungslinien von Bogenträgern aus den Einflußlinien der Bogenkräfte; von Dr.-Ing. Kögler. Beziehungen zwischen Kämpferdrucklinie und Einflußlinien. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 550.)

Die Beanspruchung stabförmiger Träger mit gekrümmter Mittellinie; von Dr.-Ing. C. Pfleiderer. Versuch einer Berechnung mit Berücksichtigung der Querspannungen, die besonders bei starken Krümmungen von Einfluß sind. (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1907, S. 209, 1507.)

Die Untersuchung des elastischen Gewölbes von E. Elwitz. Allgemein gültige ausführliche Entwicklungen der für Bogen in Betracht kommenden Werte unter Benutzung einer ungedruckten Abhandlung von Prof. Dr.-Ing. Engesser. Die entwickelten Formeln gelten für jeden elastischen Baustoff. (Zeitschrift f. Bauw. 1907, S. 438, 611.)

Der Zweigelenkbogen mit Zugband in beliebiger Höhe; von Dr.-Ing. J. Bohny. Allgemeine Lösung für die Berechnung der in Betracht kommenden Rechnungsgrößen unter Deutung und Darstellung entsprechender algebraischer Ausdrücke als statische Werte. (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1907, S. 695, 776.)

Berechnung von gekrümmten Stäben; von R. Blumenfeld. Anwendung einer von Prof. Tolle (vergl. Z. d. Ver. deutscher Ing. 1903, S. 884) angegebenen Rechnungsweise auf einige Fälle der Praxis. (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1907, S. 1426.)

Knicksicherheit von Gitterstäben; von L. Prandtl. Theoretische Betrachtung der Frage, wie stark die Vergitterung eines zusammengesetzten Druckstabes sein muß, damit die Knicklast nach der Eulerschen Formel berechnet werden darf. (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1907, S. 1867.)

Der Flachträger. Durchgehender räumlicher Träger auf nachgiebigen Stützen; von L. Vianello. Angenäherte Durchführung einer schwierigen häufig vorkommenden Rechnungsaufgabe, veranlaßt durch den Entwurf der Berliner Schwebebahn. (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1907, S. 1661.)

Beanspruchung eines ebenen Scheibenkolbens mit zwei Böden und ohne Rippen; von Dr.-Ing. Enßlin. (Dinglers polyt. J. 1907, S. 577.)

Die Trägheitskräfte einer Schubstange von Dr.-Ing. Enßlin. Genaue Ermittlung und Untersuchung der bereits von Mohr, Lorenz, Wittenbauer und Mollier behandelten Tragheitskräfte von Schubstangen mit Beispielen. (Dinglers polyt. J. 1907, S. 593, 609, 625.)

Vereinfachte Spannungsermittlung der Kranlaufschiene; von Andrée. Ableitung einer Näherungsformel für auf Mauerwerk ruhende Kranlaufschienen unter Zugrundelegung parabolischer Druckverteilung. (Dinglers polyt. J. 1907, S. 49.)

Entwicklung der Formeln zur direkten Berechnung von Eisenbetonplatten; von Prof. G. Ramisch. Ergänzung der Ministerial-Bestimmungen v. 16. IV. 04. (Verhandl. d. Ver. z. Beförd. d. Gewerbfleißes 1907, S. 601.)

Das Wogen und Nicken der Lokomotive; von Dr.-Ing. Lindemann. Untersuchung der Schwingungen der Lokomotive unter Annahme der Geltung des Hookeschen Gesetzes für die Formänderung der Stützfedern. Die Aufgabe würde sich anschaulicher mittels Einführung von Kernfiguren der Unterstützungspunkte behandeln lassen. (Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen 1907, S. 3, 12.)

Ueber die Bestimmung der Achsbelastungen bei Lokomotiven; von A. Kutschera. Untersuchung der Gleichgewichtsverhältnisse unter Berücksichtigung der Balanziers. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 712, 725.)

Einflußlinien für beliebig gerichtete Lasten; von Dr.-Ing. Kögler. Untersuchungen am Dreigelenkbogen. (Zentralbl. d. Bauverw. 1907, S. 398.)

Ueber die Deformationsarbeit als Maß der Beanspruchung; von Dr. R. Girtler. Kritische Studie mit Versuchsergebnissen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, S. 649.)

Beitrag zur Berechnung der Haftspannungen und Ermittlung der entsprechenden Rundeisendurchmesser; von R. Wuczkowski. (Beton u. Eisen 1907, S. 303.)

Bücherschau.

Bei der Schriftleitung eingegangene, neu erschienene Bücher:

(In diesem Verzeichnis werden alle bei der Schriftleitung eingehenden Bücher aufgeführt; eine Besprechung einzelner Werke bleibt vorbehalten. Eine Rücksendung der eingesandten Bücher findet nicht statt.)

Das neue Stadttheater in Gießen. Denkschrift zur Feier der Eröffnung. Herausgegeben von Architekt Hans Meyer. 46 S. in 8⁰ mit vielen Abbildungen. Verlag von Emil Roth in Gießen. Preis 2 M.

7. Sonderheft der Berliner Architekturwelt. Ludwig Hoffmann. 122 S. in 8⁰ mit vielen Abbildungen. Verlegt bei Ernst Wasmuth, A.-G., Berlin 1907.

Handbuch der Architektur. Erster Teil: Allgemeine Hochbaukunde. 4. Band. Die Keramik in der Baukunst. Von Richard Borrmann, Professor an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg. Zweite Auflage. 182 S. in 8⁰ mit 115 in den Text eingedruckten Abbildungen. Leipzig 1908. Alfred Kröner, Verlag.

Die romanische Steinplastik in Schwaben von Jan Fastenau. 86 S. in 8⁰ mit 82 Abbildungen im Text.

Königl. Technische Hochschule zu Berlin. Louis Boissonnet-Stiftung 1904. Die romanischen Baudenkmäler von Hildesheim. Unter Berücksichtigung des einheimischen romanischen Kunstgewerbes. Aufgenommen, dargestellt und beschrieben von dem Inhaber des Stipendiums Adolf Zeller, Königl. Regierungsbaumeister, Privatdozent a. d. Techn. Hochschule zu Darmstadt. 104 S. in 4⁰ mit 50 Tafeln und zahlreichen Textabbildungen. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis 40 M.

Innen-Dekoration. Herausgeber Alexander Koch. Die Ausschmückung und Einrichtung moderner Wohnräume in Wort und Bild. XIX. Jahrgang. Januar-Heft 1908. Verlag: Alexander Koch, Darmstadt. Einzelpreis 2,50 M.

J. Feller, Bau- und Kunstschmiedearbeiten. Neue Entwürfe in modernem Empire- und Biedermeier-Stil. 100 Tafeln. Lieferung 1, 2 und 3. Vollständig in 12 Lieferungen à 1 M. Verlag: Otto Maier, Ravensburg.

Zahlenbeispiele zur statischen Berechnung von Brücken und Dächern. Bearbeitet von Robert Otzen, Privatdozent und Assistent an der Technischen Hochschule zu Hannover, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D., in erster Auflage von F. Grages, durchgesehen von E. Barkhausen, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Hierzu wird ein Anhang mit der Entwicklung der benutzten Formeln herausgegeben. 339 S. in 8⁰ mit 329 Abbildungen im Texte und auf drei lithographischen Tafeln. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidels Verlag. Preis 12 M.

Sammlung Göschen. Eisenkonstruktionen im Stockbau. Kurz gefaßtes Handbuch mit Beispielen für den praktischen Gebrauch von Karl Schindler, Ingenieur in Meißen. 124 S. in 8⁰ mit 115 Figuren. Leipzig 1907. G. S. Göschensche Verlagshandlung. Preis 0,80 M.

Sammlung Göschen. Der Eisenbetonbau von Karl Rössle, Regierungsbaumeister. 172 S. in 8⁰ mit 77 Abbildungen. Leipzig 1907. G. S. Göschensche Verlagshandlung. Preis 0,80 M.

Handbuch für Eisenbetonbau, herausgegeben von Dr.-Ing. F. von Emperger, K. K. Baurat in Wien. Dritter Band: Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen, bearbeitet von F. von Emperger, A. Nowak und F. W. Otto Schulze. 1. Teil: Grund- und Mauerwerksbau; Wasserbau (Anfang). 330 S. in 8⁰ mit 547 Textabbildungen und 4 Doppeltafeln. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 15 M.

Erster Band. Entwicklungsgeschichte und Theorie des Eisenbetons. Bearbeitet von M. Foerster, Dr. Max R. von Thullie, K. Wienecke, Ph. Volker, J. A. Spitzer, J. Melan. 449 S. in 8⁰ mit 564 Textabbildungen. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geheftet 18 M., geb. 21,50 M.

Der Eisenbetonbau bei den neuen von der k. k. Eisenbahnbaudirektion ausgeführten Bahnlinien Oesterreichs von Ingenieur A. Nowak, Baukommissar der k. k. Eisenbahnbaudirektion in Wien. 88 S. in 8⁰ mit 81 Textabbildungen und 6 Tafeln. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 4 M.

Fortschritte der Ingenieurwissenschaften. Zweite Gruppe. 13. Heft. Das Material und die statische Berechnung der Eisenbetonbauten unter besondrer Berücksichtigung der Anwendung im Bauingenieurwesen von Max Foerster, ord. Professor für Bauingenieur-Wissenschaften an der Technischen Hochschule zu Dresden. 248 S. in 8⁰ mit 93 Abbildungen im Text. Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 6 M.

Grundsätze für statische Berechnungen, Ausführung von Eisen-Betonbauten und Verwendung von Ersatzbaustoffen. Handausgabe der baupolizeilichen Bestimmungen des Rats zu Dresden, mit Erläuterungen, Hilfstabellen für die Berechnung, Musterberechnungen und Sachregister, herausgegeben von Max Bulnheim, Baumeister, Baupolizeikommissar. 146 S. in 8⁰. Verlag von C. Heinrich in Dresden-N. Preis 5 M.

Brücken in Eisenbeton, ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten, Bauingenieur. Teil I: Platten- und Balkenbrücken. 142 S. in 8⁰ mit 360 Textabbildungen. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 4 M., geb. 4,80 M.

Hilfsmittel für Eisenbeton-Berechnungen, von Ad. Jöhrens, Beigeordneter in Solingen. 29 S. in 4⁰ mit 22 Abbildungen im Texte und 11 lithographischen Tafeln in Farbendruck. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidels Verlag.

Theorie der Verbundbauten in Eisenbeton und ihre Anwendung von G. Barkhausen, Professor, Geheimer Regierungsrat in Hannover. 26 S. in 4⁰ mit 17 Abbildungen im Text. Wiesbaden 1907. C. W. Kreidels Verlag. Preis 2 M.

Theoretische Berechnung der Betoneisen-Konstruktionen mit ausführlichen Beispielen. Von H. Pilgrim, Ingenieur in Stuttgart. 46 S. in 4⁰ mit 78 Abbildungen im Text. Wiesbaden 1906. C. W. Kreidels Verlag. Preis 2,80 M.

Graphische Tabellen zur Berechnung von Kreisquerschnitten auf Drehung und Biegung sowie von Rechteckquerschnitten auf Biegung für alle vorkommenden Momente und zulässigen Spannungen. Berechnet und entworfen von Ludwig Schürnbrand, Ingenieur und Assistent der Königl. Techn. Hochschule München. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidels Verlag. Preis 5 M.

Graphische Hilfstafeln zur schnellen Ermittlung der Trägheitsmomente genieteter Trägerquerschnitte. Enthaltend:

a) 10 graphische Tafeln für die Werte

$$f\tau^2 \text{ bei } \begin{cases} f = 0 \text{ bis } f = 150 \\ \tau = 15 \text{ bis } \varepsilon = 130, \end{cases}$$

b) Zahlentafeln für die Eigenträgheitsmomente der Stehblech- und Gußwinkelquerschnitte.

Nach der Veröffentlichung des Kgl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektors Schaper (Zentralbl. d. Bauverw. 1906, Nr. 66), bearbeitet von Dipl.-Ing. H. Nitsche. Verlag: Wilhelm Engelmann, Leipzig. 1907.

Die Prüfung und die Eigenschaften der Kalksandsteine. Ergebnisse von Versuchen, ausgeführt im Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West. Von H. Buchartz, ständiger Mitarbeiter der Abteilung für Materialprüfung am Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West. 105 S. in 8⁰ mit 13 Textfiguren. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 5 M.

Luftkalke und Luftkalkmörtel. Ergebnisse von Versuchen, ausgeführt im Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West. Von H. Buchartz, ständiger Mitarbeiter der Abteilung für Materialprüfung am Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West. 194 S.

in 8⁰ mit 80 Textfiguren. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 9 M.

Die Kegelprobe. Ein neues Verfahren zur Härtebestimmung von Materialien. Von Ing. Dr. Paul Ludvik, Honorar- und Privatdozent an der Technischen Hochschule in Wien. 35 S. in 8⁰. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 1 M.

Der Zimmerer-Meister. Ein Ueberblick über die gesamten Zimmerungen und ihre Vorbedingungen. Lieferung 6, 7 und 8. Erscheint in 13 Lieferungen, a 40 Blätter, in Zwischenräumen von 2 Monaten. Herausgegeben vom Stadtzimmerermeister Andreas Baudouin, Direktor der Privat-Fachschule für Zimmerer, Maurer und Poliere, Dozent im Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in Wien. Preis der Lieferung 12 Kr. = 12 M.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. Dritter Teil: Der Wasserbau. Herausgegeben von J. F. Bubendey, G. Franzius, A. Frühling, Th. Kocher, Fr. Kreuter, Th. Rehbock und Ed. Sonne. Vierte vermehrte Auflage. Siebenter Band: Landwirtschaftlicher Wasserbau, einschl. Deichbau, Deichschleusen und Fischteiche. Bearbeitet von S. Spöttle, S. Wey und P. Gerhardt. Herausgegeben von Fr. Kreuter, Professor a. d. Königl. Techn. Hochschule in München. Erste Lieferung: Wasserwirtschaft. Bogen 1—14. 224 S. in 8⁰ mit Abb. 1—229 im Text und 2 Tabellen. Preis 8 M. — Dreizehnter Band: Ausbau von Wasserkräften. Erste Lieferung: Bogen 1—34. Bearbeitet und herausgegeben von Th. Kocher, Stadtbaurat a. D. in Berlin-Grunewald. 544 S. in 8⁰ mit Abb. 1—124 im Text und Tafel I—XLIV. Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 28 M.

Untersuchungen über den Schiffahrtsbetrieb auf dem Rhein-Weser-Kanal v. Dr.-Ing. Sympher, Geheimem Oberbaurat, Thiele, Regierungs- und Baurat, Block, Maschinen-Bauinspektor. 88 S. in 8⁰ mit 13 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Der Telegraphenbau in Deutschland von Dr.-Ing. Sympher, Geheimem Oberbaurat. Nach der Festrede zum Schinkelfest des Architekten-Vereins zu Berlin am 13. März 1907. 34 S. in 8⁰ mit 25 Textabbildungen. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Entwurf zur Regelung der Vorflut und Abwässer-Reinigung im Emschergebiet von Middeldorf, Königlicher Wasserbauinspektor. 101 S. in 4⁰ und 7 Anlagen. Essen-Ruhr, den 1. Januar 1904.

Führer auf den deutschen Schiffahrtsstraßen. Tabellarisches Handbuch in 6 Teilen. 1. Teil: Das Rhein-Donau-Gebiet mit Berücksichtigung der Hauptverbindungen des Rheins mit dem offenen Meere im Königreich der Niederlande, sowie der österreichischen Donaustrecke von Wien aufwärts. Bearbeitet im Königlich Preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Dritte Auflage. 263 S. in 8⁰ und 3 Karten. Berlin 1907. Verlag: Gea-Verlag, G. m. b. H., W 35, Potsdamerstr. 110.

Der Wasserbau. Gemeinverständliche Uebersicht seiner Gebiete und Probleme von Dr.-Ing. Robert Weyrauch, Professor an der Technischen Hochschule, Stuttgart. 30 S. in 8⁰. Stuttgart und Berlin 1908. Fr. Grub, Verlag.

Rationelle Konstruktion und Wirkungsweise des Druckluft-Wasserhebers für Tiefbrunnen. Von Alexander Perényi, Oberingenieur der königl. ungar. Staatsbahnen. 52 S. in 8⁰ mit 14 Abbildungen im Text. Wiebaden 1908. C. W. Kreidels Verlag. Preis 2,40 M.

Die Turbinen zur Ausnutzung von Wasserkräften. Für technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht von Karl Schmidt, Dipl.-Ing. 86 S. in 8⁰ mit 40 Abbildungen im Text und 19 lithographischen Tafeln. Leipzig 1907. J. M. Gebhardts Verlag. Preis brosch. 4 M., geb. 4,50 M.

Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart. Herausgegeben von Barkhausen, Geheimem Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule Hannover; Blum, Geheimem Oberbaurat, Berlin; † von Borries, Geheimem Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule Berlin; Courtin, Baurat, Karlsruhe; Weiss, Ministerialrat, München. Zweiter Band: Der Eisenbahn-Bau der Gegenwart. Zweiter Abschnitt. Oberbau und Gleisverbindungen. Zweite umgearbeitete Auflage. Bearbeitet von A. Blum, Berlin; † Schubert, Berlin; Himbeck, Berlin; Fränkel, Tempelhof. 459 S. in 8⁰ mit 440 Abbildungen im Text und 2 lithographischen Tafeln. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidels Verlag. Preis 12 M.

Die Berliner Straßenbahn-Verkehrsnot. Von Dipl.-Ing. Mattersdorff, Köln. 31 S. in 8⁰ mit 5 Textabbildungen und dreifarbigen Tafeln. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 2 M.

Einführung in die Geodäsie von Dr. O. Eggert, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig. 437 S. in 8⁰ mit 237 Figuren im Text. Leipzig 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 10 M.

Ueber einige Reformen auf dem Gebiete des technischen Unterrichtes. Von F. W. Dafert. 37 S. in 8⁰. Wien 1908. Wilhelm Frick, k. u. k. Hofbuchhandlung.

Der Unterricht an Baugewerkschulen. Herausgeber: Professor M. Girndt in Magdeburg. Leitfaden für Deutsch und Geschäftskunde an Baugewerkschulen und verwandten Lehranstalten. Teil II. Geschäftsbriefe, Geschäftskunde und amtliche Eingaben. Bearbeitet von P. Niehus, Kgl. Baugewerkschullehrer zu Magdeburg und K. Bode, Kgl. Baugewerkschullehrer zu Hildesheim. 98 S. in 8⁰. Leipzig und Berlin 1906. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 1,80 M.

Erd- und Straßenbau. Teil I: Erdbau. Teil II: Straßenbau. Von H. Knauer, Ingenieur, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule in Erfurt. Teil I. 64 S. in 8⁰ mit 63 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Teil II. 72 S. in 8⁰ mit 31 Abbildungen im Text. Leipzig und Berlin 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis: Teil I 1,40 M.; Teil II 1,40 M.

Leitfaden der Baustofflehre für Baugewerkschulen und verwandte bautechnische Fachschulen von K. Jessen, Königl. Regierungs- und Gewerbeschulrat, und Prof. M. Girndt, Oberlehrer an der Baugewerkschule zu Magdeburg. Zweite vermehrte Auflage. 110 S. in 8⁰ mit 70 Figuren im Text. Leipzig und Berlin 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 1,80 M.

Raumlehre für Baugewerkschulen und verwandte bautechnische Lehranstalten von Prof. Martin Girndt, Königl. Oberlehrer. Erster Teil: Lehre von den ebenen Figuren 68 S. in 8⁰ mit 271 Figuren im Text und auf 5 Tafeln und 238 der Baupraxis entnommenen Aufgaben. Dritte Auflage. Leipzig und Berlin 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 2,20 M.

Die Berechnung von Eisenbetonbauten. Heft 1: Platten, Plattenbalken und Säulen. Bearbeitet auf Grundlage der amtlichen Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten vom 24. Mai 1907 von Dr.-Ing. P. Waske, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule in Cassel. 57 S. in 8⁰ mit 29 Figuren im Text. Leipzig und Berlin 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 1,50 M.

Der Eisenbahnbau. Leitfaden für den Unterricht an den Tiefbauabteilungen der Baugewerkschulen und verwandten technischen Lehranstalten von A. Schau, Kgl. Baugewerkschuldirektor und Regierungsbaumeister, Nienburg a. W.

I. Teil: Allgemeine Grundlagen. Bahngestaltung, Grundzüge für die Anlage der Bahnen. 198 S. in 8⁰ mit 134 Abb. im Text. Preis 3,60 M.

II. Teil: Stationsanlagen und Sicherungswesen. 141 S. in 8⁰ mit 100 Abbildungen im Text. Leipzig und Berlin 1908. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 2,80 M.

Die Entwicklung der Dampfmaschine. Eine Geschichte der ortsfesten Dampfmaschine und der Lokomobile, der Schiffsmaschine und Lokomitive. Im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure bearbeitet von Conrad Mattschoß. Erster Band. 384 S. in 8⁰ mit 780 Textfiguren und 32 Bildnissen. Zweiter Band. 721 S. in 8⁰ mit 1073 Textfiguren und 6 Bildnissen. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 24 M., in Halbleder geb. 27 M.

Steinschnitt-Aufgaben des Ingenieurs, bearbeitet von L. von Willmann, ord. Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Sonderabdruck aus „Der Steinbruch", Zeitschrift für die Kenntnis und Verwertung natürlicher Steine. 62 S. in 4⁰ mit 137 Textabbildungen und 3 Tafeln. Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 1,50 M.

Kalender für Heizung-, Lüftungs- und Badetechniker. Herausgegeben von H. J. Klinger, Oberingenieur. Dreizehnter Jahrgang 1908. Halle a. S. Carl Machold, Verlagsbuchhandlung. Preis 4 M. bzw. 3,20 M.

Sammlung Göschen. Heizung und Lüftung von Johannes Körting, Ingenieur.

I. Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. 154 S. in 8⁰ mit 34 Figuren.

II. Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. 134 S. in 8⁰ mit 191 Figuren. Leipzig 1907. G. S. Göschensche Verlagshandlung. Preis in Leinwand geb. 0,80 M.

Die Hygiene des Wohnungswesens von Prof. H. Chr. Nussbaum. 101 S. in 8⁰ mit 20 Abbildungen. Leipzig 1907. G. S. Göschensche Verlagshandlung. Preis in Leinwand geb. 0,80 M.

Die Hygiene des Städtebaues von Prof. H. Chr. Nußbaum. 150 S. in 8⁰ mit 30 Abbildungen. Leipzig 1907. G. S. Göschensche Verlagshandlung. Preis in Leinwand geb. 0,80 M.

Massendestillation von Wasser, insbesondere zur Erzeugung von Trinkwasser und Lokomotiv-Speisewasser von Ludwig Bothas, Regierungsbaumeister a. D., St. Petersburg. 53 S. in 8⁰ mit 8 Abbildungen. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 2 M.

Fortschritte der Ingenieurwissenschaften. Zweite Gruppe. 14. Heft. Die Assanierung von Köbenhavn. Herausgegeben von Dr. Th. Weyl, Privatdozent an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. 196 S. in 8⁰ mit 108 Abbildungen im Text und 21 Tafeln. (Die Assanierung der Städte in Einzeldarstellungen. 2. Bd., 1. Heft.) Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 15 M.

Moderne Bauten in warmen Zonen. Beiträge zur Hygiene des Bauwesens, dargestellt an den Entwürfen für ein Tropenkrankenhaus und ein Tropenwohnhaus. Von H. Grießhaber, Regierungsbaumeister. 27 S. in 4⁰ mit 6 Tafeln. München und Berlin. 1907. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 2,50 M.

Das praktische Jahr des Maschinenbau-Volontärs. Ein Leitfaden für den Beginn der Ausbildung zum Ingenieur. Von Dipl.-Ing. F. zur Nedden. 217 S. in 8⁰. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis brosch. 4 M., geb. 5 M.

Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle, insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes. Zugleich ein Leitfaden für die Arbeiten in den Maschinenbaulaboratorien technischer Lehranstalten. Von Julius Brand, Ingenieur, Oberlehrer der Königlichen vereinigten Maschinenbauschulen zu Elberfeld. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 393 S. in 8⁰ mit 301 Textfiguren, 2 lithographischen Tafeln und zahlreichen Tabellen. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 8 M.

Die Explosions-Gasturbine als Reaktionsturbine (als einstufiger Schnelläufer!) in Theorie und Konstruktion von Dr. A. Wegener-Dallwitz, Physiker und Dipl.-Ing. in Heidelberg. 55 S. in 8⁰ mit 8 Abbildungen. Rostock i. M. C. J. E. Volckmann Nachfolger. 1908. Preis 1,50 M.

Bau rationeller Francisturbinen-Laufräder und deren Schaufelformen für Schnell-, Normal- und Langsamläufer von Ingenieur Dr. Viktor Kaplan, Dozent und Konstrukteur an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Brünn. 346 S. in 8⁰ mit 91 Abbildungen und 7 Tafeln. München und Berlin 1908. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. 9 M.

Regenerativ-Gasöfen. Wissenschaftliche Grundsätze für die Anlage und Berechnung solcher Oefen. Von Friedrich Toldt, Ingenieur, weiland Dozent an der k. k. Bergakademie zu Leoben. Dritte Auflage bearbeitet und erweitert von F. Wilcke, Ingenieur und Lehrer an der Kgl. Baugewerken-, der Steiger- und Maschinistenschule zu Leipzig. 430 S. in 8⁰ mit 32 Abbildungen im Text und 9 Tafeln. Leipzig 1907. Verlag von Arthur Felix. Preis 18 M.

Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 168 Bändchen:

Grundlagen der Elektrotechnik von Dr. Rudolf Blechmann in Kiel. 106 S. in 8⁰ mit 128 Abbildungen im Text. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1907.

Die Telegraphie in ihrer Entwicklung und Bedeutung von Johannes Bruns, Kaiserlicher Postrat. 131 S. in 8⁰ mit 4 Figuren im Text. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1907. Preis 1,25 M.

Handbuch der elektrischen Beleuchtung. Von Josef Herzog, diplomierter Elektroingenieur in Budapest und Clarence Feldmann, ord. Professor an der Technischen Hochschule in Delft. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. 757 S. in 8⁰ mit 707 Figuren. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 20 M.

Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch. Nach besonderer Methode bearbeitet von K. Deinhardt und A. Schlomann, Ingenieure. Band II.

Die Elektrotechnik. Unter redaktioneller Mitwirkung von Ingenieur C. Kinzbrunner. 2112 S. in 8⁰ mit nahezu 4000 Abbildungen und zahlreichen Formeln, 9. und 10. Tausend. Verlag: München und Berlin. R. Oldenbourg. Preis geb. 25 M.

Die natürlichen Bau- und Dekorationsgesteine. Ein Hilfsbuch für Schule und Praxis von Heinrich Schmid, k. k. Professor an der Staats-Gewerbeschule in Wien, I. Zweite erweiterte Auflage. 76 S. in 8⁰. Karl Graeser & Cie. in Wien. B. G. Teubner, Leipzig 1905. Preis kart. 2,20 M.

Vorlesungen über Technische Mechanik von Dr. August Föppel, Prof. a. d. Techn. Hochschule in München. In sechs Bänden. Fünfter Band: Die wichtigsten Lehren der höhern Elastizitätstheorie. 388 S. in 8⁰ mit 44 Figuren im Text. Leipzig 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 10 M.

Zur Theorie der Bewegungsvorgänge. Von Max Möller, Professor an der Herzogl. Technischen Hochschule zu Braunschweig. Erste Lieferung. 86 S. in 8⁰ mit 21 Abbildungen. Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Die Turbine“, Organ der turbinentechnischen Gesellschaft, E. V. Jahrgang 1907. Verlag von M. Krayn, Berlin W 57. Leipzig 1907. Verlag von S. Hirpel. Preis geh. 2 M.

Die Technologie des Maschinentechnikers. Von Ingenieur Karl Meyer, Professor, Oberlehrer an den Königl. Vereinigten Maschinenbauschulen zu Cöln. 311 S. in 8⁰ mit 377 Textfiguren. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 8 M.

Die Aeroplane und Luftschrauben der statischen und dynamischen Luftschiffahrt, schwerer und leichter als Luft. Eine gemeinverständliche Beschreibung ihrer Anordnung und Anleitung zu ihrer Berechnung, für Konstrukteure, Luftschiffer und Liebhaber von Dr. Wagner-Dallwitz. 45 S. in 8⁰ mit 9 Abbildungen. Rostock i. M. 1908. C. J. E. Volckmann Nachfolger. Inh. E. Wette.

Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien von Hanns von Jüptner, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien. III. Band: Die chemische Technologie der strahlenden und der elektrischen Energie. 368 S. in 8⁰ mit 203 Abbildungen. Leipzig und Wien 1908. Franz Deuticke. Preis 10 M.

Lehrbuch der Experimentalphysik von Adolph Wüllner. Sechste Auflage. Erster Band. Allgemeine Physik und Akustik. Bearbeitet von A. Wüllner und A. Hagenbart. 1036 S. in 8⁰ mit 333 in den Text gedruckten Abbildungen und Figuren. Leipzig 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 16 M.

Mathematische und mikroskopisch-anatomische Studien über Blattstellungen nebst Betrachtungen über den Schalenbau der Miliolien von E. van Iterson jun. in Delft, 323 S. in 8⁰ mit 16 Tafeln und 110 Textfiguren. Verlag von Gustav Fischer in Jena. 1907.

Der neue Stil. Vortrag von Prof. van de Velde, gehalten in der Versammlung des Verbandes des Thüringer Gewerbevereins zu Weimar. 2. bis 12. Januar. 15 S. in 8⁰. Weimar, Verlag von Carl Steinert. 1907. Preis 0,60 M.

Die Welt als Widerspruch von G. Fred. Krouphardt. Zweite Auflage. 54 S. in 8⁰. Newyork. Verlag des Verfassers 1907. Preis 2 M.

Der günstigste Gurtabstand sowie die Gewichte gegliederter Zweigelenkbogenträger mit nahezu parallelen Gurtungen. Ein Beitrag zur Berechnung der Bogenbrücken von Dr.-Ing. Günther Trauer.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, für eine bestimmte Trägerart auf theoretischem Wege Formeln abzuleiten, die einen Anhalt geben zur Bestimmung des günstigsten Gurtabstandes sowie des Hauptträgergewichts. Durch das Ergebnis der Arbeit wird die allgemein übliche Schätzung und Annahme beider Größen nach ausgeführten Bauwerken in Zukunft jedenfalls sehr erleichtert werden. Ob sich die außerordentlich mannigfaltigen Grundlagen für die Wahl der Abmessungen eines Bauwerkes mit Erfolg in eine Formelreihe bringen lassen, möchte immerhin zweifelhaft erscheinen. Die Abhandlung bedeutet aber einen wichtigen Baustein zum weitern Ausbau des Gebietes „Allgemeine Grundlagen für statisch günstige Abmessungen von Tragwerken“. Weitern Arbeiten kann mit großem Interesse entgegengesehen werden. *Otzen.*

Statik der Raumfachwerke von Prof. Dr. Schlink. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig-Berlin.

Das Erscheinen des vorliegenden Werkes ist mit Freude zu begrüßen. Es faßt in übersichtlicher Form alles Wissenswerte auf dem behandelten Gebiete zusammen und bringt neben ausführlicher Darstellung aller bisher gewonnenen Forschungsergebnisse manches Neue in den Behandlungsmethoden räumlicher Fachwerke. Das Schlinksche Buch ist besonders wertvoll durch die logische Anordnung des Stoffes. Es führt den Leser von den allgemeinen Gesetzen des ebenen Fachwerkes und der Darstellung der Zerlegung der räumlichen Kräfte zu der Bildungsweise und Berechnung der Raumfachwerke. Ein weiterer Abschnitt behandelt ausführlich die Dachfachwerke. Bekannte Systeme und Berechnungsmethoden sind geschickt verwertet. Zahlreiche Hinweise auf die, außerdem in einem übersichtlichen Verzeichnisse zusammengestellte, einschlägige Literatur ermöglichen es dem Leser, an jeder Stelle sich über die vorgetragene Auffassung ein eigenes Urteil zu bilden. *Otzen.*

Der Ausbau des Königsberger Binnenhafens und die dortigen städtischen Brücken. Zwei Hefte, a 2 M. Königsberg bei B. Teichert.

Aus Anlaß der Wanderversammlung des Zentralvereins für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschiffahrt, hat der Stadtbauinspektor Richter im Auftrage des Magistrats zwei Denkschriften über den Ausbau des Königsberger Innenhafens und über die dortigen städtischen Brücken verfaßt.

Die Königsberger städtischen Klappbrücken sind aus der Literatur bekannt und haben mehrfach an andrer Stelle zum Vorbild gedient. Eine zusammenfassende, auch die ältern Holzkonstruktionen berücksichtigende, durch viele Abbildungen erläuterte Darstellung dürfte manchen interessieren.

Bei dem Ausbau des Königsberger Hafens ist ein Speditionsschuppen mit einem Obergeschoß errichtet, das gleichfalls Speditionszwecken dient, und dessen Einrichtungen beweisen, daß auch ein Obergeschoß unter Umständen solchem Zweck gut dienstbar gemacht werden kann. Die durch gute Abbildungen ergänzte Darstellung dürfte auch anderwärts Interesse erregen. Im übrigen enthält das Heft Notizen und Tabellen über den Königsberger Handel, die dortselbst gültigen Tarife u. a. *D.*

Führer auf den deutschen Schiffahrtsstraßen. Tabellarisches Handbuch. 1. Teil: Das Rhein-Donau-Gebiet. 3. Auflage bearbeitet im Preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin 1907.

Jedes Heft besteht aus Uebersichtskarte und Tabelle. Letztere enthält in 8 Spalten die für Schiffer und Verfrachter wünschenswerten Angaben über die an den Wasserstraßen liegenden Orte und Verkehrsanstalten, über die Entfernungen, Wasserstände, Fahrwassertiefen, Schleusen, Brücken, Häfen und Ladeplätze. Alphabetische Verzeichnisse sind beigegeben. (Aus dem Vorwort.)

Der Führer ist auch für Techniker und Verwaltungsbeamte ein sehr wertvolles Handbuch. *D.*

Entwurf zur Regelung der Vorflut und Abwässerreinigung im Emschergebiet von Baurat Middeldorf in Essen. Daselbst 1907.

Die umfängliche, mit 7 zeichnerischen Anlagen versehene Schrift enthält die wirtschaftlichen und technischen Grundlagen der jetzt in der Ausführung befindlichen Flußregulierung, die, ohne Schiffahrtszwecken zu dienen, lediglich im Vorflutinteresse für etwa 70 km Flußlänge nach dem Kostenüberschlag 27 Millionen Mark und außerdem für die Regelung der Nebenläufe und die Herstellung der Kläranlagen noch rund 10 Millionen Mark erfordern wird.

Die schwierigen technischen und insbesondere bergbaulichen Verhältnisse erfordern bedeutende Durchstiche und Begradigungen und zahlreiche weitgespannte Brücken. Bemerkenswert in dem Projekt ist dabei die geniale Einfachheit der Lösung der sehr verwickelten Vorflutfragen. Für die Reinigung der städtischen Abwässer verspricht das Emschergebiet demnächst ein klassischer Boden zu werden. *D.*

Die Turbinen zur Ausnutzung von Wasserkräften von Karl Schmidt, Dipl.-Ing. Leipzig, Gebhardts Verlag, 1907. 4 M.

Das Buch, das für den Vortrag an technischen Lehranstalten das zeitraubende Diktat ersparen soll, dürfte seinem Zweck durchaus entsprechen. Aus der Praxis gut ausgewählte Zeichnungen ergänzen den verständlich und kurz abgefaßten Text. Der Bauingenieur findet die für ihn besonders wichtigen Zeichnungen und Berechnungen über Lagerung und Verbindung großer Druckröhren, über Rechen, Schützenzüge, Betonkrümmer u. a. *D.*

Rationelle Konstruktion und Wirkungsweise des Druckluftmesserhebers für Tiefbrunnen von A. Perényi, Oberingenieur der königl. ung. Staatsbahnen. Wiesbaden, Kreidels Verlag, 1908.

Ueber die neuerdings von der Borsigschen Maschinenfabrik in Berlin als Mammutpumpe vertriebene, von Pohle in New York 1886 erfundene Druckluftwasserpumpe werden theoretische Betrachtungen und Berechnungen angestellt, insbesondere über Brunnenergiebigkeit, erforderliche Druckluftmenge, Steighöhe, Steigrohrweite, Wirkungsgrad, die auch für den Bauingenieur interessant sind. *D.*

Reinigung und Beseitigung städtischer und gewerblicher Abwässer. Von Direktor A. Reich. Mit 32 Abbildungen im Text. (Bibliothek der gesamten Technik, 55. Band.) Preis broschiert 2,20 M., in Ganzleinen gebunden 2,60 M. (Hannover 1907, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.)

Das kurzgefaßte Werkchen bringt das Wichtigste aus dem Gebiete der Abwässerreinigung in gedrängter Form, so daß der Techniker, der Verwaltungsbeamte und der Laieninteressent es mit Nutzen lesen wird. *D.*

Die Untersuchung und Verbesserung des Wassers für alle Zwecke seiner Verwendung. Von Zivilingenieur Walter Rottmann. Mit 71 Figuren im Text. (Bibliothek der gesamten Technik, 67. Band.) Preis broschiert 2,20 M., in Ganzleinen gebunden 2,60 M. (Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover 1907.)

Das Buch berichtet in gedrängter Form über die Maßnahmen und Fortschritte der Technik in bezug auf die mannigfaltigen und schwierigen Fragen der Wasserverbesserung. Interessant sind die Apparate des Verfassers zur Wasserreinigung, die so gebaut werden, daß die Umkehrung des Wasserstandes von seiner Abwärtsbewegung zur Aufwärtsbewegung ganz allmählich erfolgt, und dadurch ein Wiederaufwirbeln der bereits abgelagerten Sinkstoffe vermieden wird. *D.*

Die Kegelprobe. Ein neues Verfahren zur Härtebestimmung von Materialien. Von Ing. Dr. Paul Ludwik, Dozent an der Technischen Hochschule Wien. Verlag von J. Springer, Berlin.

Vor der gegenwärtig herrschenden Brinellschen Härtebestimmung empfiehlt sich die Ludwiksche Kegelprobe durch größere Einfachheit bei ebenso großer Genauigkeit und zweitens dadurch, daß sie die Notwendigkeit beseitigt, die Härteziffern auf bestimmte Drücke zu beziehen. Der Kegeldruckapparat, wie er von J. Amsler-Laffon & Sohn, Schaffhausen, erzeugt wird, ist ca. 10 ^{cm} hoch und 0,6 ^{kg} schwer, ein Textbild der Broschüre zeigt die Einfachheit seiner Bauart. Durch eine einfache Zeigereinstellung wird der Einfluß der ursprünglichen Kegelabstumpfung sowohl wie der aus Abnutzung erfolgenden eliminiert, welch letztere übrigens nach den bisherigen Erfahrungen überaus gering ist. An Hand von 12 Versuchen mit Eisen- und Stahlsorten wird auf eine auffallende Proportionalität zwischen Kegelhärte und Streckgrenze hingewiesen, gültig für Materialien mit ausgesprochener Inflexion. Der darauf gegründete Hinweis auf die Verwendbarkeit der Kegelprobe zu einer wenigstens annähernden Ermittlung der Streckgrenze an fertigen Fabrikaten, erscheint gerade in Verbindung mit einer so einfachen Härteprüfung, wie sie die Ludwiksche darstellt, von weittragender Bedeutung. Ein Anhang bringt Tabellen für Eindrucktiefen von 1 bis 5 ^{mm} (bei Drücken von 1000 bis 5000 ^{kg}) zur unmittelbaren Bestimmung der Härte nach der Kegelprobe, die berufen erscheint, die bewährte Brinellsche Kugelprobe zu ersetzen.

E. Nather.

A. E. H. Love, Lehrbuch der Elastizität. Autorisierte deutsche Ausgabe, unter Mitwirkung des Verfassers besorgt von Dr. Aloys Timpe. Mit 75 Abbildungen im Texte. Leipzig und Berlin. Druck und Verlag von B. G. Teubner, 1907.

Der Uebersetzer des den heutigen Stand der Elastizitätstheorie in England wiedergebenden Loveschen Lehrbuches hat damit einen wertvollen Beitrag zur Vervollständigung und Ergänzung unsrer deutschen Fachliteratur geliefert

Für den Verfasser waren nach eigenen Angaben be der Auswahl und Art der Darbietung des Stoffes 3 Gesichtspunkte maßgebend: Das Buch für Ingenieure und andre die hauptsächlich praktische Ziele verfolgen, brauchbar zu

machen, die Bedeutung der Theorie für allgemeine Fragen der theoretischen Physik ins Licht zu rücken und ein einigermaßen vollständiges Bild von dem heutigen Stande der Wissenschaft zu geben. Damit ist der grundlegende Unterschied und Wert gegen gleichartige, dem technischen Unterricht an deutschen technischen Hochschulen dienende Werke gekennzeichnet, die meist auf eine schärfere mathematisch-physikalische Betrachtung der Grundlagen der vorgeführten Theorien verzichten und dafür mehr Wert auf anschauliche Behandlung und Förderung von Berechnungs-Methoden legen.

Dieser Aufgabe hat sich dementsprechend auch, wie die reiche technische Zeitschriften- und Fachliteratur zeigt, der größte Teil der wissenschaftlich arbeitenden deutschen Ingenieure zugewandt, ein kleiner der Entwicklung der Festigkeits- und Elastizitätslehre durch Anstellung von Versuchen im Anschluß an die Konstruktionsaufgaben der Technik. Von einer Weiterbildung der mathematisch-physikalischen Theorie kann nur eine wünschenswerte Vertiefung der Anschauungen in der deutschen technischen Welt erwartet werden.

Diese Aufgabe zu fördern, ist das Lovesche Lehrbuch durch klare, wenn auch von mathematischen Schwierigkeiten nicht freie Darstellung durchaus berufen. Es mag der Hinweis genügen, daß es außer einer längern geschichtlichen Einleitung in 24 Kapiteln eine Fülle von für den rechnenden Ingenieur interessanten Problemen der Elastizitätslehre enthält. Dr.-Ing. *Mügge.*

Schmid, Die natürlichen Bau- und Dekorationsgesteine. 2. Aufl. Graeser & Co., Wien. 1905. Leipzig, B. G. Teubner.

Zunächst werden Angaben über Entstehung der Gesteine und eine Einteilung derselben in Silikat-, Karbonat- und Trümmergesteine gegeben. Hieran schließt sich für jede Abteilung eine kurze Aufzählung gesteinsbildender Mineralien, der Gesteine selber, einige ihrer Eigenschaften und Fundorte. Den Schluß machen drei weitere Abschnitte über Prüfung der Bausteine, Druckfestigkeitskoeffizienten und spezifische Gewichte.

In den mehrfach ungenauen und unrichtigen Angaben über Gesteinsentstehung fehlt eine wenn auch noch so kurze Aufzählung der Entstehungsbedingungen, wie auch die nachträglichen Umwandlungen der verschiedenen Gesteinsarten, deren richtige Erkenntnis so große Bedeutung für Aufsuchung und Beurteilung der Beschaffenheit und Verwendbarkeit der Gesteine besitzt.

Die Formationstabelle weist gleichfalls viele Lücken und Fehler auf. Eozoicum, Cambrium und Paleocän sind fortgelassen, die veraltete und irreführende Bezeichnung der Silur- und Devonformation als Grauwackenformation ist aufgeführt; das Rhät vom Keuper abgetrennt usw.

Die Einteilung der Gesteine in Silikat-, Karbonat- und Trümmergesteine ist nicht zu billigen und muß unfehlbar zu schweren wissenschaftlichen und praktischen Fehlgriffen führen.

Unter den Silikatgesteinen sind denn auch alle möglichen Eruptive, kristalline Schiefer und Sedimente in sich ungeordnet zusammengefaßt. Bei den Karbonaten sind Gips und Anhydrit untergebracht, die in ihrer Zusammensetzung und ihren technischen Eigenschaften nach gänzlich von jenen abweichen.

Die Beschreibung der unter „Silikatgesteine“ vereinigten Granit, Syenit, Quarzporphyr, quarzfreier Porphyr, Porphyrit, Trachyt, Diabas, Basalt, Gneis, Tonglimmerschiefer, Tonschiefer, Quarzit weist manche fehlerhafte Angaben über Gesteinszusammensetzung und Eigenschaften auf, vergl. beispielsweise Granit, Serpentin, Trachyt, Gneis. Bei der Aufzählung der Vorkommen fehlen zahlreiche wichtige deutsche Vorkommen. Auch bei der Beschreibung der „Karbonatgesteine“ finden sich verschiedentlich Fehler und Lücken, so beim Kalkstein, Dolomit, Mergel. Das gleiche gilt bezüglich der „Trümmergesteine“, vergl. Sandstein, Tuff.

In allen drei Abteilungen vermißt man häufig eine richtige Darstellung der Beziehungen zwischen Zusammensetzung und Verwendbarkeit der Gesteine sowie des Einflusses der Krustenbewegung auf die Gesteinsfestigkeit.

Bei den Angaben über die Prüfung der Baugesteine ist leider eine Beschreibung der vom Praktiker selbst ohne Mühe, Kosten und Anwendung komplizierter Apparatur vorzunehmenden einfachen und doch sichern Prüfungen der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Baugesteine ganz fortgelassen worden.

Schließlich sind auch die beiden Tabellen der Druckfestigkeitskoeffizienten und der speizfischen Gewichte nicht ganz einwandfrei.

Adana, im Juli 1908. *W. Hoyer.*

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor W. Schleyer und O. Taaks, Königl. Baurat.

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: Professor **W. Schleyer.**

Jahrgang 1908. Heft 6.
(Band LIV; Band XIII der neuen Folge.)

Erscheint jährlich in 6 Heften.
Jahrespreis 22,60 Mark.

Die Erweiterungsbauten der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Lüneburg*).

Architekten: Landesbaurat O. Magunna und Franz Krüger.

Die Krankenhäuser.

Als im Sommer 1901 die neue Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Lüneburg in Betrieb genommen wurde, schien es, als sei nun endlich ausreichend Platz für die Geisteskranken der Provinz Hannover geschaffen worden. Die neue Anstalt, für 700 Kranke eingerichtet, wurde zwar rasch belegt, längere Zeit trat dann aber in den Aufnahmen ein Stillstand ein. Schon im Sommer 1903 mehrten sich jedoch die Anmeldungen kranker Personen derart, daß einzelne Pavillons, namentlich für unruhige Kranke, bald überfüllt waren. Eine Vergrößerung der Anstalt mußte in Erwägung gezogen werden. Da die bestehende Anstalt von vornherein erweiterungsfähig angelegt war, da vor allem die Betriebsräume für die maschinellen Heiz- und Kochanlagen schon in der Größe, wie sie für die voll ausgebaute Anstalt von 1500 Betten notwendig sind, vorhanden waren, oder wenigstens leicht erweitert werden konnten, brauchten sich die Neubauten zunächst nur auf neue Krankenpavillons und dann je nach dem sich herausstellenden Bedarf auf eine maßvolle Vergrößerung der Betriebseinrichtungen zu erstrecken.

Im Sommer 1904 wurden in Gemeinschaft mit der Direktion der Anstalt das Programm und die ersten Skizzen für die Erweiterung aufgestellt und im Laufe des Jahres die erforderlichen Kosten bestimmt. Der Provinzialausschuß beschloß in seiner Sitzung vom 9. Dezember 1904, dem Provinziallandtag die Erweiterung der Anstalt Lüneburg um 300 Betten vorzuschlagen, und der 38. Hannoversche Provinziallandtag genehmigte dann im Februar 1905 die Mittel für den Neubau von sechs Krankenpavillons und für die Vergrößerung der Betriebseinrichtungen im Gesamtbetrage von 685 000 M. Mit dem Bau wurde im April 1905 begonnen. Im Mai 1907 ist das letzte der sechs Häuser in Betrieb genommen worden. Eine Verzögerung in der Fertigstellung der Gebäude um etwa fünf Monate trat dadurch ein, daß im Laufe des Jahres 1906 mehrere Streiks den Baufortgang unterbrachen.

Das Programm verlangte in erster Linie vier Häuser für körperlich Kranke — Siechenhäuser — und zwar je zwei auf der Männer- und Frauenseite, von denen das eine für ruhige, das andere für unruhige Kranke dienen sollte. Für die Gestaltung der Häuser wurde die zweigeschossige Anlage gewählt, derart, daß in jedem Geschosse eine in sich geschlossene Abteilung untergebracht werden konnte. Diese horizontale Trennung

Abb. 1. *Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Lüneburg.*
Arch.: O. Magunna, Franz Krüger.

*) Vgl. Jahrgang 1901 dieser Zeitschrift, S. 425 ff. und Jahrgang 1902, S. 17 ff.

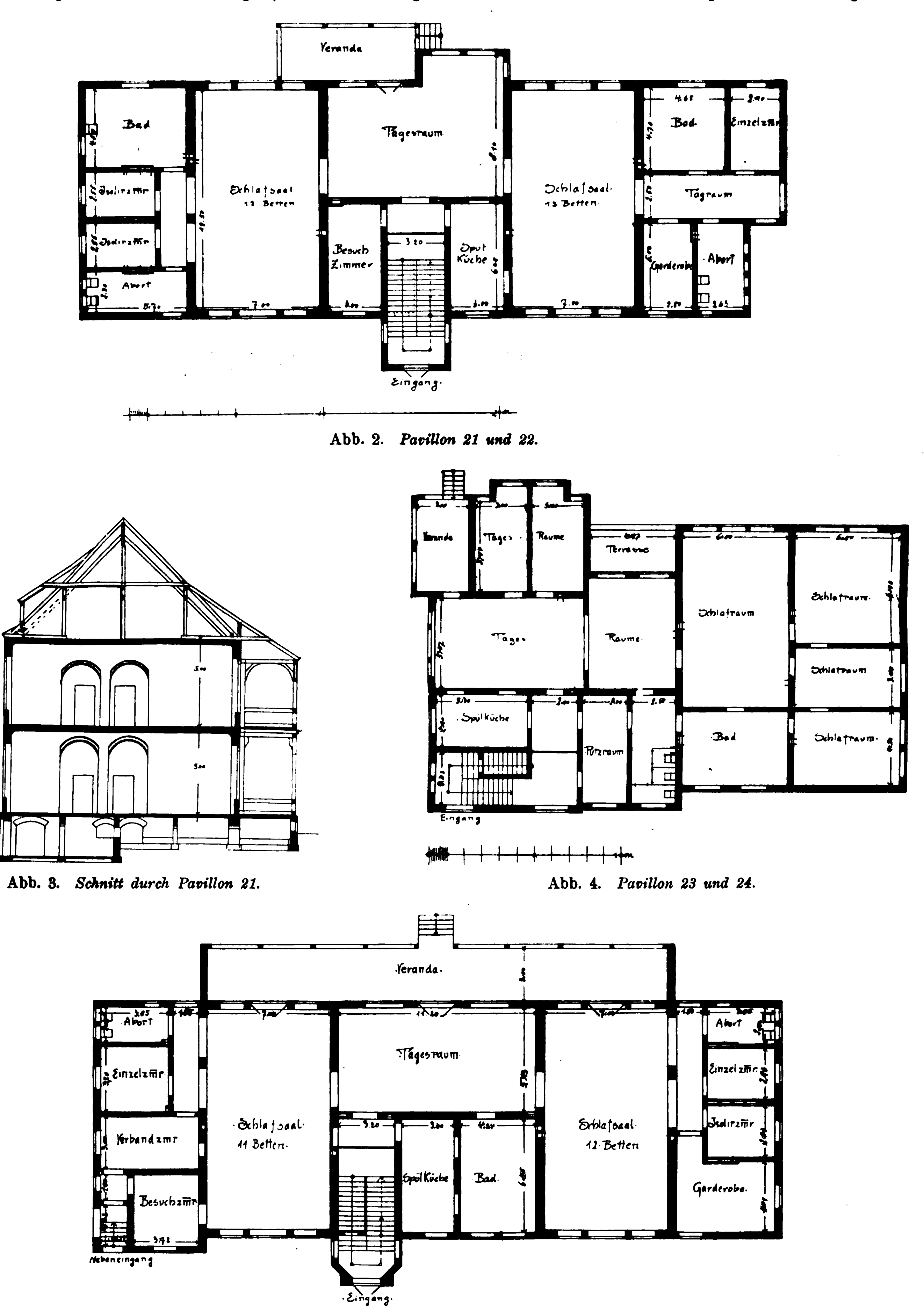


Abb. 2. *Pavillon 21 und 22.*

Abb. 3. *Schnitt durch Pavillon 21.*

Abb. 4. *Pavillon 23 und 24.*

Abb. 5. *Pavillon 25 und 26.*

Die Erweiterungsbauten der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Lüneburg. Arch.: O. Magunna, Franz Krüger.

der Abteilungen hatte sich aus den Erfahrungen ergeben, die in der bestehenden Anstalt gesammelt worden waren. So hatte namentlich auf der Frauenseite die Verteilung der Wohnräume im Erdgeschoß, der Schlafräume im Obergeschoß besonders bei plötzlich auftretenden Krankheitsfällen zu unliebsamen Störungen geführt. Zweifellos wird auch an Wartepersonal gespart, wenn Wohn- und Schlafräume in einer Ebene liegen, abgesehen davon, daß die Uebersichtlichkeit der Räume eine wesentlich bessere ist, ohne daß dadurch der Charakter der wohnlichen Ausgestaltung leidet. Hinzu kam die Forderung, die Siechenhäuser so einzurichten, daß eine bequeme und ausgedehnte Anwendung von Dauerbädern möglich sein sollte. Die beiden weitern Pavillons sollten für ruhige Kranke, die eine freie Behandlung vertragen, gebaut werden. Aber auch hier sollten Wohn- und Schlafräume für jede Abteilung im gleichen Geschoß liegen.

Auf Grund dieses sorgfältig an der Hand der gesammelten Erfahrungen aufgestellten Programms gestaltete sich Grundriß und Aufriß der neuen Häuser ganz anders, als die der alten; am meisten klingt der Grundriß der Siechenhäuser noch an den der Aufnahmepavillons 1 und 2 an. Jedes der neuen Häuser wurde für die Aufnahme von 50 Kranken bestimmt, so daß Platz für 300 Kranke geschaffen wurde und die Anstalt Lüneburg nach Fertigstellung der sechs Häuser 1000 Kranke aufnehmen konnte.

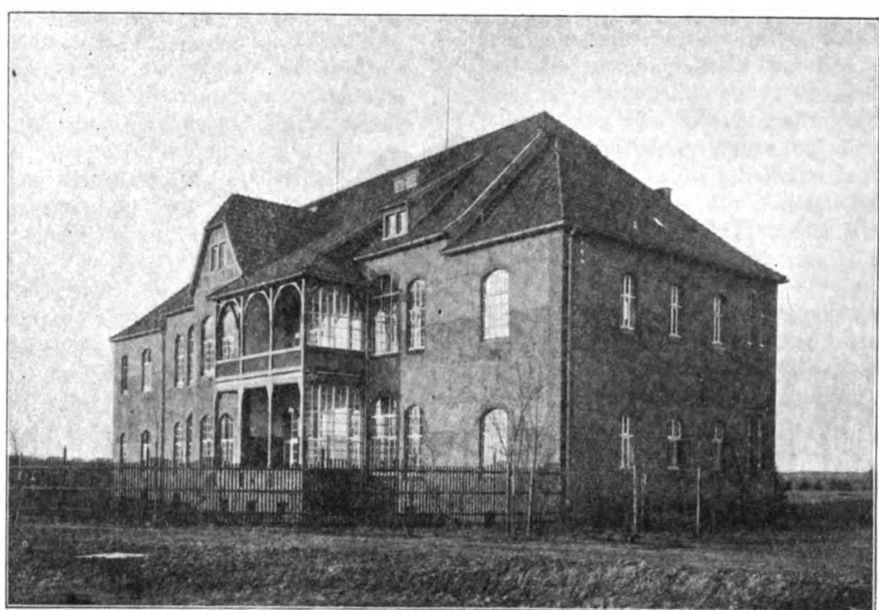


Abb. 6. *Pavillon 21.*

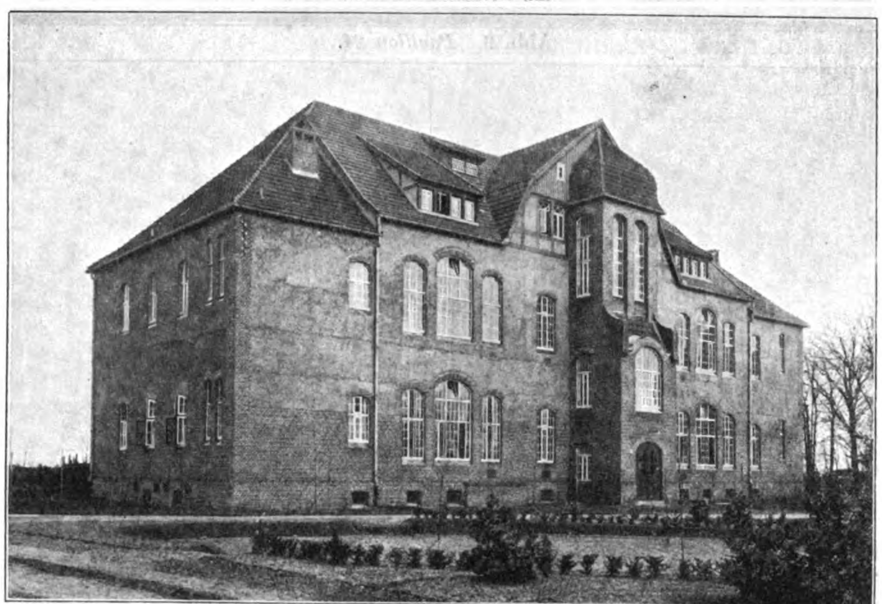


Abb. 7. *Pavillon 22.*

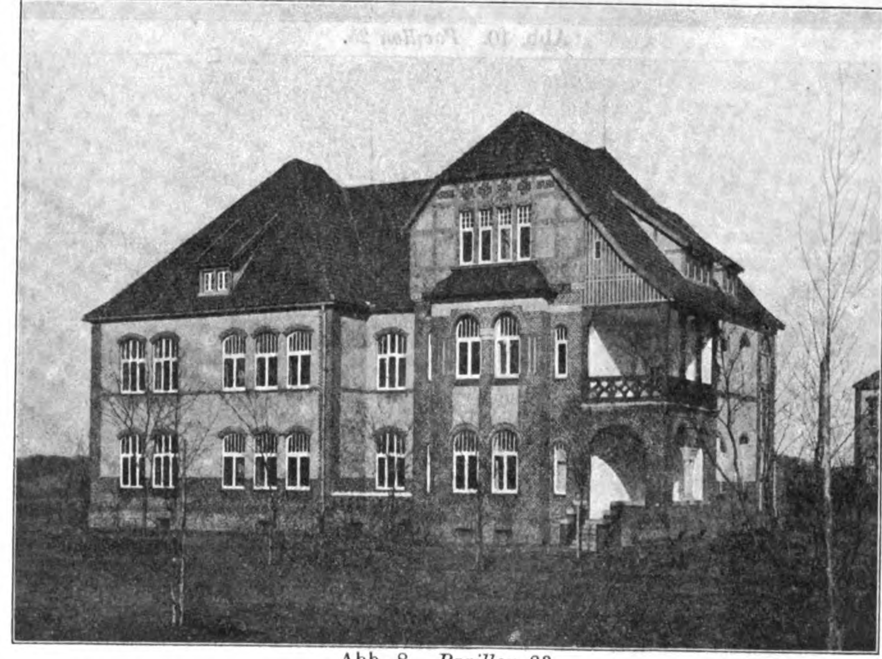


Abb. 8. *Pavillon 23.*

Die Erweiterungsbauten der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Lüneburg.
Arch.: O. Magunna, Franz Krüger.

Die allgemeinen Gesichtspunkte für die Lage der neuen Gebäude waren durch die alte Anstalt und den noch zur Verfügung stehenden Platz gegeben. Die sechs neuen Häuser wurden in den noch freien Raum zwischen den vorhandenen Anstaltsgebäuden und dem Kesselhause gruppiert (Abb. 1). Sie lagen so auch in der Nähe des begehbaren Ringkanals, der die Fernheizungsleitungen enthält und konnten auf kürzestem Wege an diese angeschlossen werden. Der alten Anstalt am nächsten liegen die beiden Unruhigenhäuser 21 und 22 und auf der gegenüberliegenden Seite der die Anstalt durchschneidenden Ringstraße die Ruhigenhäuser 23 und 24. Hinter diesen Gebäuden stehen die Pavillons 25 und 26 für ruhige Sieche. Die Hauptfront aller Häuser mit den Tag- und Schlafräumen wurde nach Süden bzw. Südosten gerichtet. — Durch diese Lage wurde die Einheit in der Gesamtdisposition der Anstalt gewahrt, die Gebäude aber unter sich mit verschobenen Hauptachsen so gestellt, daß einerseits eine gute Wirkung der Gebäude zueinander erzielt wurde, andererseits die schönen Fernblicke auf die Stadt und die umliegende Landschaft von den Pavillons aus erhalten blieben.

Den Gebäuden 21 und 22 (Abb. 2, 3, 6, 7) für unruhige körperliche Kranke wurde der Baugedanke zugrunde gelegt, der schon in den Aufnahmehäusern 1 und 2

der bestehenden Anstalt ausgeführt war und sich hier außerordentlich bewährt hatte. Zwischen zwei großen, durch die ganze Tiefe des Hauses reichenden Schlafsälen liegen der Tagraum an der Vorderseite und an der Rückseite, neben dem Treppenhause die Spülküche und das Besuchzimmer. Neben jedem Schlafsaal sind ein Bad, ein Abort und zwei Einzelzimmer angeordnet. An dem einen Schlafsaal liegt noch ein kleiner Tagraum, von dem aus Bad und Abort zu erreichen sind. Auf der andern Seite sind Bad und Abort direkt vom Schlafsaal aus zugänglich. Dem Tagraum ist ein Erker und eine Veranda angegliedert, ihm so das Wohnhausmäßige des Bürgerhauses gebend. Die Baderäume enthalten in jedem Geschoß im ganzen fünf Wannen und einen Abortsitz. Die Aborte je zwei Sitze und auf der Männerseite noch zwei Pissoire, außerdem einen großen Ausguß. Die Spülküche hat neben dem zweiteiligen Spültisch aus verzinntem Kupferblech ebenfalls noch einen Ausguß. Beide Geschosse sind vollkommen gleich ausgebildet. Der Keller ist nur zum kleinen Teil ausgebaut und enthält die Räume mit den Apparaten zur Dampfreduktion und Wärmeaufspeicherung für die Nachtheizung. Im übrigen liegen in den niedrigen bekriechbaren Räumen unter dem Erdgeschoßfußboden die Heizleitungen. Das Dachgeschoß enthält drei Zimmer und eine Garderobe neben viel freiem Bodenraum. Die Fenster dieses für Unruhige bestimmten Hauses sind durch Sprossen eng geteilt, um ein Entweichen zu verhindern. Die aufgehenden Flügel sind als Drehflügel, wie in der bestehenden Anstalt, hergestellt. Die Isolierzimmer sind in derselben Art ausgebildet wie in den vorhandenen Unruhigenhäusern, mit Doppeltüren und Doppelfenstern, die mit 30 mm starkem Hartglas geschlossen sind (Abbildung S. 38, 39, Jahrgang 1902 dieser Zeitschrift). Nur die beiden Zellen im Erdgeschoß jedes Hauses haben noch einen besondern Schutz dadurch erhalten, daß die Innenfenster ganz aus Eisen mit enger Teilung, den Holzfenstern entsprechend, hergestellt wurden.

Die Gebäude 23 und 24 (Abb. 4, 8, 9) für ruhige Kranke sind ganz wohnhausmäßig behandelt worden. Erd- und Obergeschoß sind auch hier vollkommen gleich ausgebildet. Jedes Geschoß enthält neben dem Eingang bzw. Treppenhaus eine Spülküche und einen Putzraum. Durch einen kleinen Flur gelangt man in den ersten größern Tagraum, der mit einem zweiten etwas kleinern durch einen großen Bogen verbunden ist. An dem ersten Tagraum liegen zwei kleine Zimmer und eine Veranda. Der zweite Tagraum hat im Erdgeschoß noch eine Terrasse. An diesen Wohnraum schließen sich vier größere und kleinere Schlafräume an, ferner noch ein Bad und ein Abort. Zwei Waschtische liegen im Bade, vier weitere sind in den Schlafräumen selbst an-



Abb. 9. *Pavillon 24.*



Abb. 10. *Pavillon 25.*

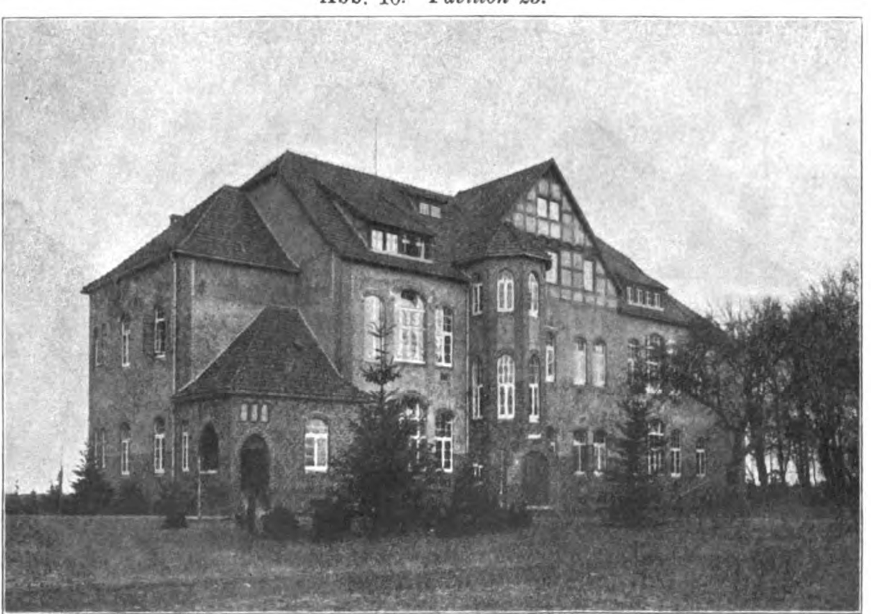


Abb. 11. *Pavillon 26.*

Die Erweiterungsbauten der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Lüneburg.
Arch.: O. Magunna, Franz Krüger.

geordnet, um auch hierdurch die Kranken an gewohnte Verhältnisse zu erinnern und so das Anstaltsmäßige vergessen zu lassen. Der nur wenig ausgebaute Keller dient wiederum der Aufstellung von Heizeinrichtungen; im Dachgeschoß liegen mehrere kleinere Zimmer für Nachtwachen und eine Garderobe.

Die Siechenhäuser 25 und 26 (Abb. 5, 10, 11) sind im Grundriß ähnlich ausgebildet wie die Häuser 21 und 22. Sie dienen ja auch dem gleichen Zwecke, nur für ruhige Kranke. Auch hier liegt ein Tagraum in der Mitte, an seinen beiden Seiten die großen Schlafsäle. Hinter dem Tagraum liegt die Treppe, daneben eine Spülküche und ein geräumiges Bad, das vom Tagraum zugänglich gemacht ist, um es von beiden Schlafsälen aus gleichmäßig bequem benutzen zu können. Neben den Schlafsälen liegen die Aborte, Einzelzimmer, von denen aber nur eins als Isolierzelle ausgebildet ist, und die gestellt werden, weil ja in allen Gebäuden zwei Abteilungen übereinander angeordnet waren. Die Benutzbarkeit der neuen Häuser beruhte geradezu darauf, diese Decken so schalldicht zu machen, daß die untere Abteilung von der obern nicht gestört wurde. Wesentlich aus diesem Grunde wurde zu der Eisenbetonkonstruktion gegriffen, um alle schalleitenden Träger zu vermeiden. Ferner wurde über die Massivdecke eine 5 cm hohe Sandschicht, darauf ein 2 cm starker Terranovaestrich und 4 mm starkes Linoleum gelegt. An der Unterseite wurden in Abständen von 0,80 m 6—8 cm starke Hölzer an in die Decke miteingestampften Dübeln angeschraubt, hieran eine dichte Lage von Dachlatten befestigt und dann das doppelte Rohrgewebe mit dem Verputz aufgebracht. Die Schallsicherheit der Decke ist eine sehr befriedigende, und Klagen über Störungen der untern Abteilung durch Geräusche sind nicht laut geworden.

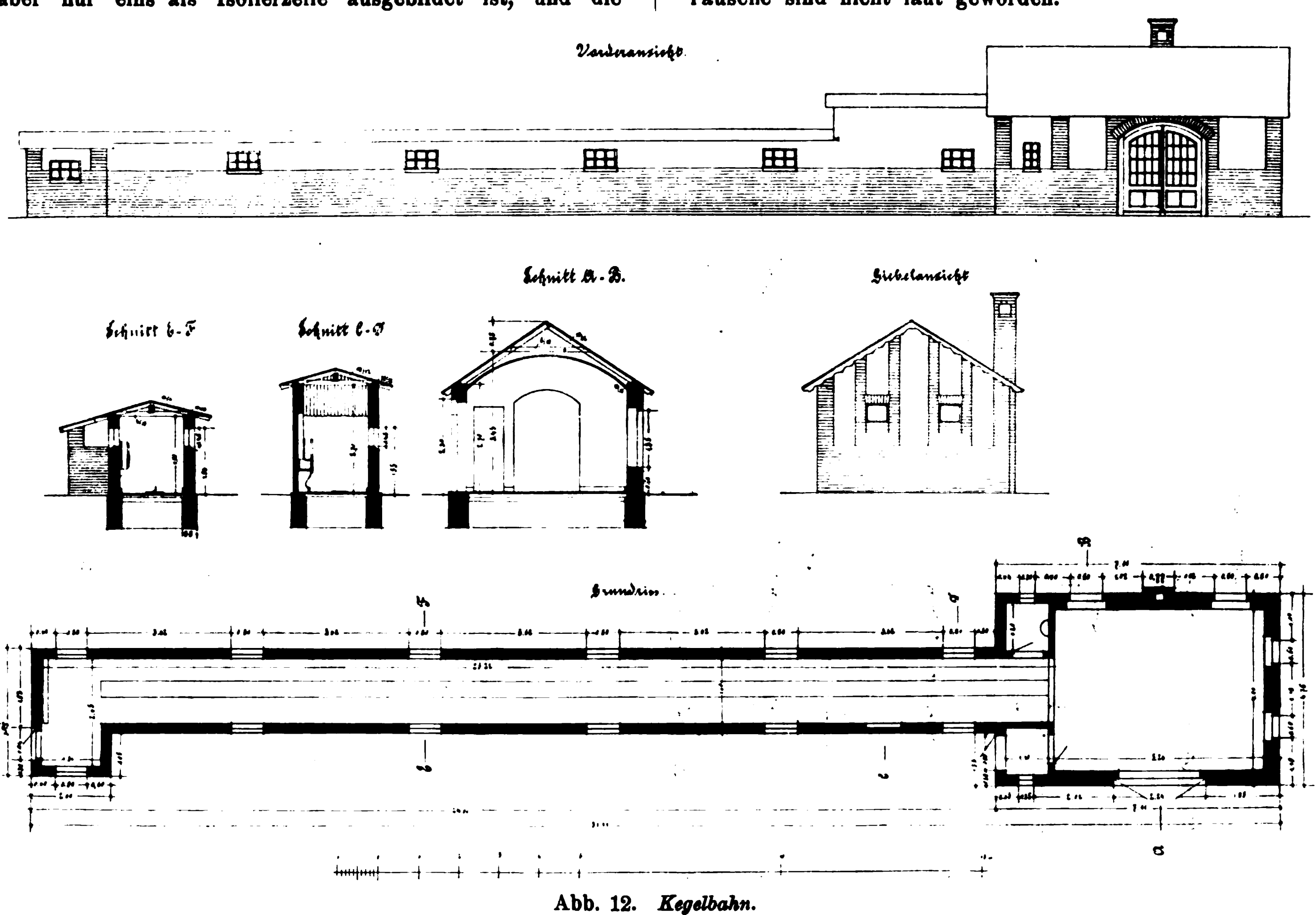


Abb. 12. *Kegelbahn.*

Die Erweiterungsbauten der Provinzial-Heil- uud Pflegeanstalt Lüneburg. Arch.: O. Magunna, Franz Krüger.

Garderobe. An der einen Seite befindet sich, im Erdgeschoß mit besonderm Eingang versehen, ein Besuchzimmer und dahinter ein Verbandzimmer. Im Obergeschoß fehlt das Besuchzimmer. Eigenartig für das Gebäude sind die großen 26 m langen, 3 m breiten Veranden, die an der Südseite liegen und als Liegehallen benutzt werden (Abb. 10). Der Blick von der obern Veranda des Pavillons 26 auf die Stadt Lüneburg ist unbeschreiblich schön. Die Keller sind ausgebildet wie bei Pavillon 21 und 22; das Dachgeschoß enthält neben einer Assistenzarzt- bzw. Oberwärterinwohnung noch ein Zimmer für das Wartpersonal.

Die Kellerräume sämtlicher Gebäude sind aus Zementstampfbeton hergestellt, alle Massivdecken aus frei über die Räume gespannten Eisenbetondecken. Alle Dächer sind mit Wieslocher Falzziegeln gedeckt. Die Decken über dem Erdgeschoß mußten besonders schalldicht her-

Alle Gebäude haben im Innern an den untern Wandteilen einen Oelfarbenanstrich erhalten, die Wände darüber und die Decken sind mit Leimfarbe gestrichen. Durch einfache farbige Tönung der Wände, durch Aufmalung von Friesen ist versucht worden, den Räumen ein anheimelndes Aussehen zu verleihen. So ist der weiße Anstrich der Decke mehr oder weniger weit auf den Wänden heruntergezogen worden, Oelsockel und Wände sind in demselben farbigen Ton gestrichen und durch einen farbigen Fries, der die Wandfarbe gleichsam in der weißen Deckenfarbe auflöst, abgeschlossen. Durch Abwechslung in den Farben, durch verschiedenartige Tönung der Türen und Fenster ist dann in den einzelnen Räumen jedesmal eine besondere Stimmung zu erreichen versucht. Hinzu kommt die Ausbildung und farbige Behandlung der Möbel, die nach besondern Entwürfen in der Anstaltstischlerei hergestellt wurden und die jedem Raume be-

sonders angepaßt wurden, selbstverständlich ohne daß die hygienischen Forderungen darunter gelitten haben. Beispielsweise sind Bettstellen und Möbel der Schlafsäle in den Häusern 25 und 26 weiß lackiert worden.

Die Außenseiten der Gebäude (Abb. 6—11) sind gleichmäßig einfach behandelt und wirken in der Hauptsache durch ihre Gruppierung, die aus dem Grundriß sich von selbst ergibt. Bei den Häusern 21, 22, 25, 26 sind die Mittelbauten mit den Schlafsälen höher geführt, die Anbauten mit den Nebenräumen schließen sich seitlich niedriger an, über dem Ganzen liegt das ruhige rote Dach. Da, wo Räume im Dachgeschoß ausgebaut wurden, sind Giebel angeordnet, das Treppenhaus legt sich der Rückseite frei herausgebaut vor und endigt verschieden, teils mit einer Haube, teils mit einem einfachen Zeltdach. Besonders charakteristisch wirken an den Häusern 25 und 26 die gängig gemacht, was für eine Benutzung zu Dauerbädern notwendig ist. In den Häusern 21, 22, 25, 26 wurden die Abortbecken frei in den Raum gestellt, wie in der bestehenden Anstalt, ohne Trennungswände; in den Häusern 23 und 24 wurden jedoch solche angeordnet. Die Zuführung der Kalt- und Warmwasserleitungen erfolgt von den Zentralstellen durch den begehbaren Ringkanal wie bei den alten Häusern.

Die Zentralheizung der Gebäude ist angeschlossen an den Hauptrundstrang der Fernheizung. In jedem Hause ist im Keller ein Reduzierventil aufgestellt, das den hochgespannten Dampf der Ringleitung auf 0,1 ^{at} bringt. Die Häuser 23 und 24 werden direkt mit diesem Dampf mittels freistehender, zum Teil in den Fensternischen, zum Teil an den Wänden aufgestellter Radiatoren geheizt. Die Häuser 21, 22, 25, 26 haben neben dieser Dampfheizung

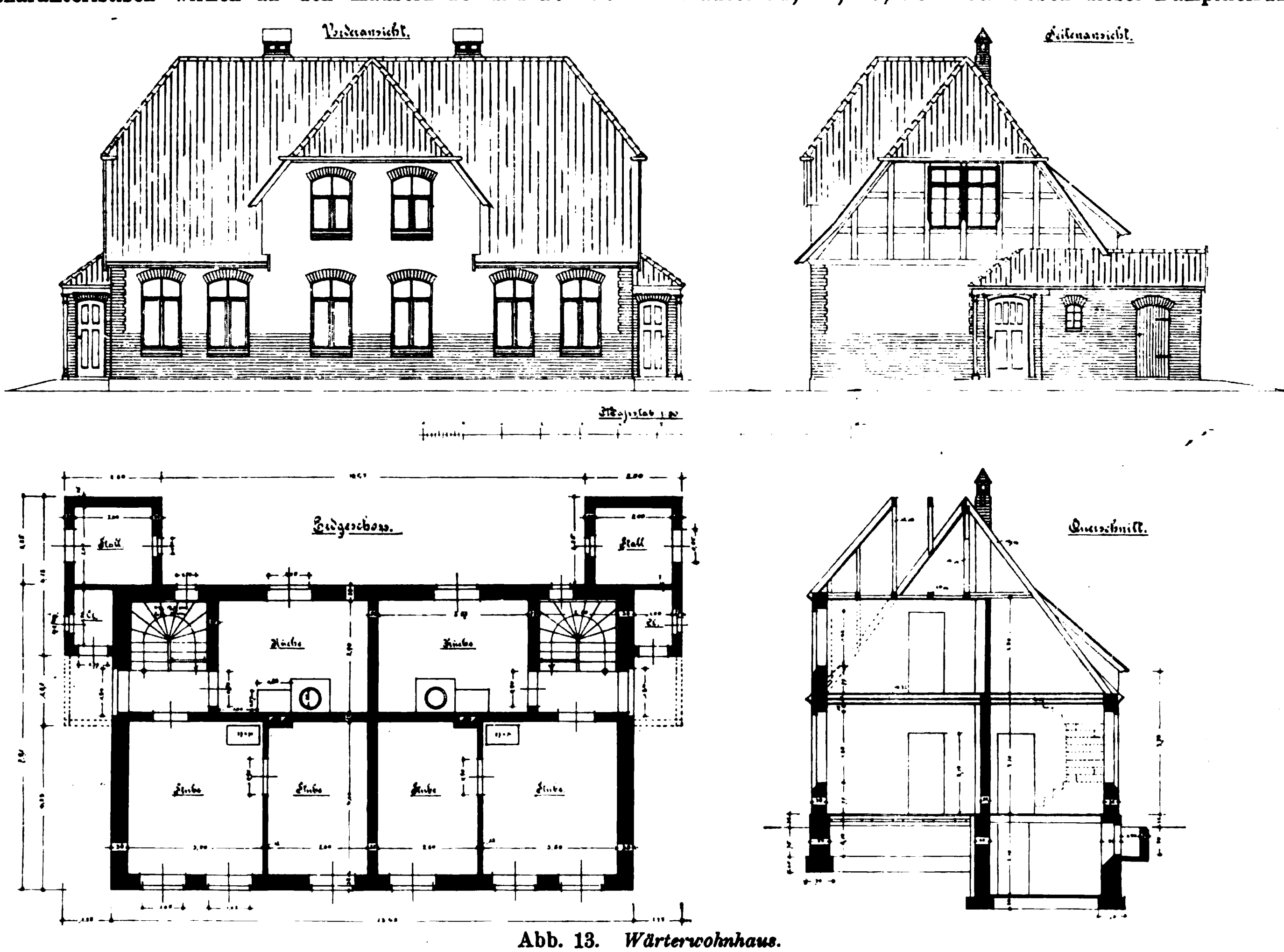


Abb. 13. *Wärterwohnhaus.*

Die Erweiterungsbauten der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Lüneburg. Arch.: O. Magunna, Franz Krüger.

großen Veranden. Die Häuser 23 und 24 erscheinen, ihrer Bestimmung entsprechend, ganz als Wohnhäuser. — Bei allen Häusern ist der Sockel und ein Teil des Erdgeschosses mit roten Mauersteinen verblendet. Die übrigen Flächen sind geputzt, soweit nicht einzelne Giebel Fachwerk oder Verschalung zeigen. Bei den Häusern 23 und 24 ist die Mauersteinverblendung zum Teil hochgezogen, um stärkere, farbige Abwechslung in die Flächen zu bringen. Farbig ist auch das Holzwerk der Veranden und der Giebel behandelt, alle Fenster wurden weiß gestrichen.

Die Einrichtungsgegenstände der Bäder, Aborte und Spülküchen sind im wesentlichen nach dem Vorbild der bewährten Modelle in der bestehenden Anstalt gewählt worden. Alle Pissoirbecken wurden mit Oelspülung versehen; die Badewannen sind von allen Seiten bequem zu- noch eine Warmwasserheizung erhalten, die indirekt durch den reduzierten Dampf betrieben wird und dem eigentlichen Zweck dient, nachts die Temperatur im Hause nicht unter 15 ° C sinken zu lassen, weil die Fernheizung der Anstalt abends 9 Uhr außer Betrieb gesetzt wird. Da die genannten vier Häuser Wachsäle enthalten, da ferner das an dem betreffenden Wachsal liegende Bad auch nachts als Dauerbad benutzt wird, war die Forderung aufgestellt worden, daß diese bestimmten Räume auch nachts geheizt werden sollten. Da wegen dieser Räume nicht die ganze Fernheizung in Betrieb bleiben konnte, wurden in den Kellern der Häuser 21, 22, 25, 26 große Warmwassergefäße aufgestellt, die eine bestimmte Wärmemenge während des Tages aufspeichern und diese in der Nacht als Wärmequelle an die Radiatoren der Warmwasserheizung wieder abgeben. Vor den Aufspeicherungs-

gefäßen — die sehr gut isoliert wurden — stehen die Warmwassererzeuger, senkrechte zylindrische Gefäße, die mit Wasser gefüllt sind und in denen dampfdurchflossene Röhren liegen. Von hier aus gelangt das rasch erhitzte Wasser erst in die Aufspeicherungsgefäße. Die Nachtheizung hat sich gut bewährt. Als Heizkörper sind durchweg Radiatoren verwendet, die freischwebend an Konsolträgern in der Wand befestigt sind und die in der Hauptsache in den Fensternischen stehen. Zum Teil sind die Fensternischen von Lüftungsgittern durchbrochen, die mittels besonders konstruierter Leitbleche den Heizkörpern frische Luft von außen zuführen.

Die Heizung der Einzelzimmer erfolgt mit erwärmter Luft. Im Keller sind unter den Fußböden der Einzelzimmer Heizkammern angelegt, die durch Kanäle die erwärmte Luft den Zimmern zuführen. Für die Frischluftzuführung sorgen direkt ins Freie führende regulierbare Oeffnungen in den Heizkammern, außerdem sind besondre Kanäle für Zirkulationsheizung angeordnet. Alle Reguliervorrichtungen der verschiedenen Heizungsarten liegen im Erdgeschoß jedes Hauses. Die Heizungsanlagen sind von der Firma Fritz Kaeferle in Hannover hergestellt.

Die elektrische Beleuchtung ist ebenfalls im Anschluß an die Ringleitung im Kanal ausgeführt, und zwar ist an die alten Speisepunkte neben dem Wasserturm angeschlossen worden. Die Verlegung der Drähte in den Gebäuden geschah durchweg in Röhren, unter Putz wo dies möglich war. Die Beleuchtungskörper sind sehr einfache, nach besonderm Entwurf aus Eisenblech in den Werkstätten der Anstalt hergestellte. Die einzelnen Lampen hängen alle an Schnurpendeln. In den Tageräumen und zum Teil auch in den Wachsälen sind Schnurzugpendel angeordnet. Alle Gebäude sind an die Telephonzentrale angeschlossen. Die Arbeiten für die elektrische Beleuchtung und die Telephonanlage führte die Firma Rich. Seifert & Co. in Hamburg, Zweigniederlassung Lüneburg, aus.

Die Spülküchen aller Häuser haben Kochgasanschluß erhalten.

Die Erweiterung der Anstalt um sechs Häuser erforderte eine, wenn auch beschränkte Vergrößerung der Betriebseinrichtungen. Die Kochküche wurde um zwei große Dampfkochgefäße von je 450 ^{l} Inhalt und ein kleineres von 150 ^{l} Inhalt vergrößert, die Waschküche hatte schon vorher mehrere neue Einweichbassins und Handwaschbottiche erhalten. Im Kesselhause wurde ein neuer Dampfkessel von 200 ^{qm} Heizfläche und 9 ^{at} Ueberdruck aufgestellt, nachdem zwei Jahre vorher die bestehende Dampfkesselanlage schon um einen ebensolchen Kessel vergrößert worden war. Für den neuen, den sechsten Kessel, mußten ein Anbau an der nördlichen Seite des Kesselhauses und ein neuer Dampfschornstein errichtet werden. Im Anschluß daran wurde dann noch neben dem Kohlenschuppen ein Raum angebaut, der eine Wasserreinigungsanlage aufzunehmen hatte. Auch die Warmwasser-Bereitungsanlage, die die ganze Anstalt bis zum Verwaltungsgebäude mit warmem Wasser versorgt, wurde um einen großen Apparat und um zwei kleinere Schnellwassererwärmer, die aus alten Niederdruckdampferzeugern zusammengebaut wurden, erweitert. In Verbindung mit der Vergrößerung der Anstalt wurden die Rieselfelder um ca. 7000 ^{qm} erweitert und, da durch die Vermehrung der Anzahl der Kranken eine größere Menge Speiseabfälle in der Kochküche zu erwarten waren, der Schweinestall im Provinzialgut Wienebüttel durch einen Anbau erheblich erweitert.

Gleichzeitig mit den neuen sechs Häusern wurde an der Nordgrenze der Anstalt, dicht am Brockwinkeler Wege eine Kegelbahn erbaut (Abb. 12). Sie besteht aus einer größern Kegelstube, der 25 ^{m} langen Bahn und einem kleinen Schutzbau für den Kegeljungen. Die Bohle der Bahn besteht aus Buchenholz, das 4 ^{m} lange Ansatzstück ist mit Linoleum bekleidet. Die Kegelstube hat eine gebogene Holzdecke erhalten. Elektrisches Licht wird von Pavillon 15 hergeleitet.

Die Kosten der Erweiterung haben im ganzen rund 660 000 M. betragen. Die Gebäude selbst kosteten einschließlich aller Heizungs-, elektrischen, Wasseranlagen, jedoch ausschließlich der außerhalb der Gebäude liegenden Anschlußleitungen, Bauleitung und Inventar:

Haus	23	59 140	M.,	für	einen	Kranken	also	rd.	1188 M.,
„	24	59 170	„	„	„	„	„	„	1184 „
„	25	79 710	„	„	„	„	„	„	1594 „
„	26	78 520	„	„	„	„	„	„	1570 „
„	21	82 940	„	„	„	„	„	„	1659 „
„	22	82 650	„	„	„	„	„	„	1653 „

Die Anschlußleitungen kosteten einschließlich Erweiterung der Rieselfelder, der Kochküchenanlagen und Ersatz der Niederdruckdampferzeuger in den alten Häusern durch Reduzierventile rd. 37 000 M.

Die Kosten für Bauleitung, Anlage von Gärten, Wegen, Straßen und Einfriedigungen und Insgemein betrugen rd. 35 000 M. Die Erweiterung des Kesselhauses, die Aufstellung des sechsten Kessels mit den Nebenapparaten und der Wasserreinigungsanlage kostete rund 46 000 M. Die Kosten für das Inventar werden etwa 100 000 M. betragen. Für einen Kranken berechnet, hat also die Erweiterung 2283 M. gekostet. Die Kegelbahn erforderte den Betrag von 3200 M.

Die Vergrößerung des Schweinestalles, die außerhalb der eigentlichen Erweiterung der Anstalt ausgeführt wurde, und deren Kosten nicht mit in der oben angeführten Gesamtsumme enthalten sind, erforderte die Summe von 7500 M.

Die Aufstellung der Skizzen für die Vorlage zum Landtage erfolgte in Hannover durch den Landesbaurat Magunna, die Bearbeitung der Pläne im Einvernehmen mit der Anstaltsdirektion und die örtliche Bauleitung lag unter der Oberleitung des Landesbaurats in den Händen des Unterzeichneten. Als Sachverständiger für die Maschinen- und Heizanlagen wurde der Ingenieur Paul Schröter in Hannover bestellt. Alle Arbeiten, mit Ausnahme der oben bereits genannten, wurden von Lüneburger Handwerkern ausgeführt.

Die Wärterkolonie.

Mit der ständigen Vergrößerung der Anstalt wuchs auch die Zahl des Wartpersonals und damit die Schwierigkeit, geeignete Kräfte der Anstalt dauernd zu erhalten. Der öftere Wechsel im Personal wurde störend empfunden, und der Gedanke, verheiratete Wärter in der Nähe der Anstalt anzusiedeln, und sie dadurch enger mit ihr zu verknüpfen, wurde in greifbare Wirklichkeit umgesetzt, als derselbe Landtag, der die Erweiterungsbauten der Anstalt genehmigte, auch die Mittel für die Erbauung zweier Wärterwohnhäuser für je zwei Familien bewilligte. Mit dem Bau dieser beiden Häuser konnte im April 1905 begonnen werden. Oktober 1905 wurden sie bezogen. Die freundlichen kleinen Häuser fanden einen solchen Anklang, daß schon im Winter 1905 mehrere verheiratete Wärter an das Landesdirektorium mit der Bitte herantraten, auch für sie derartige Häuschen zu erbauen. Der Bitte wurde entsprochen, und der 39. Provinziallandtag bewilligte im Februar 1906 65 000 M. zur Erbauung von weitern sechs Wohnhäusern. Ferner wurden durch den 41. Provinziallandtag im Februar 1908 abermals 60 000 M. zum Bau von fünf Wärterwohnhäusern genehmigt, die im Laufe des Jahres ausgeführt werden sollen, so daß die Kolonie am Schlusse 1908 aus 13 Wohnhäusern bestehen wird, die alle zwar nach demselben Grundriß, aber jedes im Aeußern von den andern verschieden erbaut sind. Die Kolonie wird später durch weitern Ausbau und durch die

Anfügung von Oberwärter- und Aerztewohnungen vervollständigt werden.

Als Bauplatz für die Wärterhäuser wurde das Gelände zwischen Brockwinkler- und Wienebüttelerweg, im Norden der Anstalt, bestimmt (Abb. 1). Es liegt auf dem höchsten Punkte des Provinzialgeländes, mit schönem Blick auf Lüneburg und die es umgebende Landschaft, von der Anstalt nur durch den Brockwinklerweg getrennt. Zwei ringförmig gelegte Straßen durchschneiden die Häusergruppe; das Gebäude auf der Ecke ist schräg gestellt, die übrigen liegen mit der Hauptfront nach den betreffenden Straßen oder Wegen.

Jedes Haus enthält zwei Wohnungen von je zwei Stuben und einer Küche im Erdgeschoß und zwei Kammern im Dachgeschoß (Abb. 13). Die Küche ist unterkellert, im Dache ist noch genügender Bodenraum vorhanden. In einem kleinen Anbau in der Nähe der Haustür befinden sich ein Abort und ein Stall. Zu jeder Wohnung gehört ein Garten von rd. 500 qm Fläche.

Die Be- und Entwässerung der Häuser — jede Wohnung hat in der Küche einen Zapfhahn und einen Ausguß — geschieht von bzw. zu der Anstalt. In jeder Küche steht neben dem Kochherd ein Waschherd.

Die äußere Erscheinung der Häuser ist sehr einfach (Abb. 14, 15); es ist aber versucht worden, durch Verwendung verschiedenartiger Materialien, durch unterschiedliche farbige Anstriche und durch Wechsel in den Giebelformen einen malerischen Zug in die Gebäudegruppe zu bringen. In der Hauptsache sind die Gebäude geputzt, einige haben Verblendsteinsockel — es wurden die bei den Neubauten übrig gebliebenen Steine verwendet — andere rauhen und glatten Putz abwechselnd, wieder andere verbretterte oder Fachwerkgiebel enthalten. Die Holzteile sind blau, rot, grau und weiß gestrichen, so daß ein abwechslungsreiches farbiges Bild entstanden ist.

Die beiden ersten Häuser an der Ecke der Straßenkreuzung sind um eine Kammer im Dachgeschoß kleiner als die übrigen Häuser. Bei den letztern wurde mit Rücksicht darauf, daß später vielleicht einmal den Bewohnern der Häuser ruhige Kranke in Familienpflege überwiesen werden, diese Kammer gleich mit angelegt. Die Einfriedigungen bestehen aus Eichenholzpfählen mit drei Reihen Draht; untereinander sind die Grundstücke außerdem noch durch Drahtgeflecht getrennt. Die Ausführung der Häuser geschah unter den gleichen Verhältnissen wie die der Anstaltsbauten.

Die Kosten für die ersten beiden Häuser betrugen je rd. 8600 M., für die Anschlüsse an den Kanal und die Wasserleitung, für Einfriedigungen und Anpflanzungen 2380 M. Die später gebauten sechs Häuser kosteten je rd. 8600 bis 9000 M., ihre Anschlußleitungen 3800 M.

Lüneburg, im März 1908.

Franz Krüger, Architekt.



Abb. 14. *Wärterhäuser.*



Abb. 15. *Wärterhäuser.*

Die Erweiterungsbauten der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Lüneburg.

Arch.: O. Magunna, Franz Krüger.

Ueber den festen Anschluss der Querträger an die Hauptträger.

Die Forderung, daß die die Hauptträger einer eisernen Brücke beanspruchenden, aus Brückeneigengewicht und fremder Last zusammengesetzten Kräfte in den Anschlußstellen der Querträger auf die Hauptträger in der Weise übergehen, daß sie in die Ebene derselben fallen, ist niemals mathematisch genau zu erfüllen. In den meisten Fällen sind die Querträger seitlich angeschlossen. Bei Belastung derselben verbiegen sich letztere und nehmen durch ihren festen Anschluß die Vertikalen der Hauptträger mit. Letztere werden also in einer Ebene, welche senkrecht zur Hauptträgerebene steht, verbogen. Aber auch beim gelenkförmigen Anschluß der Querträger läßt sich eine Verbiegung der Trägervertikalen nicht vermeiden, sei es, daß das zum Anschluß dienende Gelenk innerhalb oder außerhalb derselben liegt. Nachstehende Rechnung soll uns nun ein klares Bild darüber schaffen, welche von allen Anschlußarten die zweckmäßigste ist. Wir legen unsern Betrachtungen eine Brücke mit zwischen den Hauptträgern liegender Fahrbahn zugrunde. Die Fahrbahn an sich bestehe aus Quer- und Schwellenträgern. (Abb. 1.)

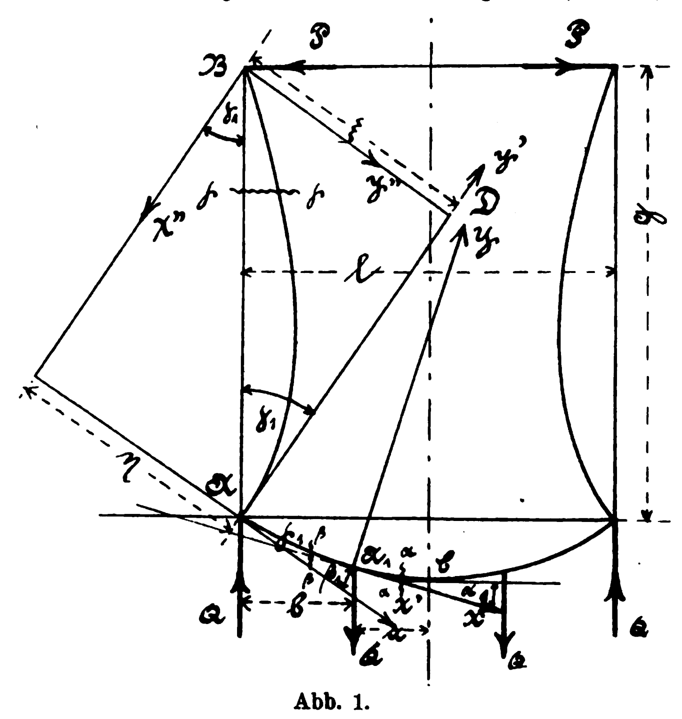


Abb. 1.

Um die Aufgabe zu erleichtern, nehmen wir an, daß der Untergurt und die Diagonale der Brückenhauptträger nicht vorhanden sei und also einer Verbiegung der Vertikalen auch keinen Widerstand entgegensetze. Diese Annahme kann ruhig geschehen, da es sich im vorliegenden Falle nur um Vergleichswerte handelt. Die Werte an sich, d. h. die Spannungen in der Trägervertikale an der Querträgeranschlußstelle fallen alsdann natürlich zu hoch aus. In Abb. 1 sei nun A_1 der Punkt des Querträgers, in welchem die Betriebslast auf ihn übergeht, d. h. also die Anschlußstelle des Schwellenträgers. Der Auflagerdruck des Schwellenträgers sei Q. Dieser setzt sich zusammen aus dem Eigengewicht des Trägerrostes und der Betriebslast. Um alsdann Gleichgewicht zu schaffen bringen wir im Punkt A Q nach oben gerichtet an.

Erster Fall.

Der Querträger ist mit dem Hauptträger fest vernietet.

Das den Querträger beanspruchende Biegungsmoment M ist innerhalb der Strecke $A_1 C$ konstant und zwar für den Querschnitt $\alpha\alpha$

1) $$M_{\alpha\alpha} = Q\left(b + \frac{x}{\cos\alpha} - \frac{x}{\cos\alpha}\right) - P\cdot h.$$

In dieser Gleichung bedeuten:

b die Entfernung des Punktes A_1 vom Punkte A,

x die Abszisse des Querschnitts $\alpha\alpha$ bezogen auf das Koordinatensystem xy, dessen x-Achse im Punkte A_1 die elastische Linie des Querträgers berührt,

α den Neigungswinkel, den die Tangente im Schnitt $\alpha\alpha$ an die elastische Linie des Querträgers mit der x-Achse einschließt,

h die Höhe der in Frage stehenden Vertikalen,

P die am obern Ende der letztern wirkende horizontale Kraft.

Aus Gleichung 1) folgt

1a) $$M_{\alpha\alpha} = Qb - P\cdot h.$$

Nach bekannten Regeln der Festigkeitslehre ist nun das Differential eines Tangentenwinkels einer elastischen Linie

2) $$d\alpha = \frac{dx}{EJ} M.$$

In dieser Gleichung bedeuten

dt das Differential der Abszisse eines Punktes der elastischen Linie bezogen auf ein senkrechtes Koordinatensystem,

M das Biegungsmoment in demselben Punkte,

J das Trägheitsmoment des Stabes bezogen auf die zur Bildebene senkrechte Schwerachse,

E den Elastizitätsmodul des betreffenden Materials.

Für unsern Fall ist folglich

3) $$d\alpha = \frac{dx}{EJ}(Qb -- Ph)$$

und folglich

4) $$\alpha = \frac{x}{EJ}(Qb - Ph) + C.$$

Die Konstante C ist gleich Null, weil für $x = 0$ auch $\alpha = 0$ ist. In Gleichung 4) ist J das Trägheitsmoment des Querträgers und E sein Elastizitätsmodul. Für den Punkt C, dessen Abszisse $x = \frac{a}{\cos\alpha_1}$ ist, in welcher Gleichung a den wagerechten Abstand der Punkte A_1 und C und α_1 den Neigungswinkel der x-Achse zur Horizontalen bedeutet, folgt

5) $$\alpha_1 = \frac{a\cos\alpha_1}{EJ}(Qb - Ph).$$

Da nun α_1 ein sehr kleiner Winkel ist, so kann man für $\cos\alpha_1 \sim 1$ setzen und es ergibt sich für die Neigung der Tangente im Punkte b zur x-Achse

6) $$\alpha_1 = \frac{a}{EJ}(Qb - Ph).$$

Für das Querträgerstück zwischen den Punkten A und A_1 ist das Moment z. B. für den Schnitt $\beta\beta$ im Abstande x' $M_{\beta\beta} = Qx - Ph$.

Der Neigungswinkel β eines Punktes $\beta\beta$ zur x'-Achse, welche Achse die Tangente an die elastische Linie im Punkte A ist, ist nun, wenn seine Abszisse x' ist,

7) $$d\beta = \frac{1}{EJ}(Qx' - Ph)$$

und folglich, da auch hier die Konstante fortfällt, weil für $x = 0$ auch $\beta = 0$

$$\beta = \frac{1}{EJ}\left(Q\frac{x'^2}{2} - Phx'\right).$$

Die Neigung der Tangente im Punkte A_1 zur x'-Achse, oder der Winkel zwischen x- und x'-Achse ist also, da für den Punkt A_1 $x' = b$ ist,

$$8)\quad \beta_1 = \frac{1}{EJ}\left(Q\frac{b^2}{2} - Phb\right).$$

Der Winkel γ_1 der x'-Achse im Punkte A mit der Horizontalen ist nunmehr

$$9)\quad \gamma_1 = \alpha_1 + \beta_1.$$

Setzt man die Werte aus den Gleichungen 5) und 8) ein, so folgt

$$10)\quad \gamma_1 = \frac{Qb\left(a + \frac{b}{2}\right) - Ph\,(a+b)}{E\cdot J}.$$

Die in der Abb. 1 mit ξ bezeichnete Strecke BD ist nun gleich $h\cdot$tang, weil durch die feste Vernietung im Punkte A der Tangentenwinkel der Vertikale im Punkte A zur Senkrechten gleich dem Tangentenwinkel des Querträgers im gleichen Punkte zur Horizontalen sein muß. Es ist folglich

$$11)\quad \xi = \frac{Qbh\left(a + \frac{b}{2}\right) - Ph^2\,(a+b)}{EJ}.$$

Das Moment der Vertikale im Punkte $\gamma\gamma$ mit der Abszisse x'' ist ferner $M = \frac{Px''}{\cos\gamma_1}$.

Man hat also, wenn das Trägheitsmoment der Vertikale J_1 ist

$$12)\quad \frac{d^2y''}{dx^2} = \frac{Px''}{EJ_1\cos\gamma_1}.$$

Durch die Integration folgt

$$12\text{a})\quad \frac{dy''}{dx''} = \frac{P}{EJ_1\cos\gamma_1}\cdot\frac{x''^2}{2} + C.$$

Die Konstante ergibt sich aus der Beziehung, daß für $x'' = h\cos\gamma_1$ $\frac{dy''}{dx''} = 0$ wird zu

$$13)\quad C = -\frac{P}{2EJ_1}h^2\cos\gamma_1.$$

Dieser Wert in Gleichung 12a) eingesetzt führt zur Gleichung

$$14)\quad \frac{dy''}{dx''} = \frac{P}{EJ_1}\left(\frac{h^2\cos\gamma_1}{2} - \frac{x''^2}{2\cos\gamma_1}\right).$$

Die Integration liefert

$$15)\quad y'' = \frac{P}{EJ_1}\left(\frac{h^2\cos\gamma_1\,x''}{2} - \frac{x''^3}{6\cos\gamma_1}\right) + C.$$

Die Konstante ist gleich Null, weil für $x'' = 0$ auch $y'' = 0$ ist.

Für $x'' = h\cos\gamma_1$ erhält man den Wert, der in Abb. 1 mit η bezeichnet ist, zu

$$16)\quad \eta = \frac{P}{EJ_1}\left(\frac{h^3}{2}\cos\gamma_1^2 - \frac{h^3}{6}\cos\gamma_1^2\right).$$

Bedenkt man nun, daß γ_1 ein sehr kleiner Winkel ist, so kann man $\cos\gamma_1^2$ vernachlässigen. Alsdann ergibt sich

$$17)\quad \eta = \frac{1}{3}\,\frac{Ph^3}{EJ_1},$$

einen Wert, den man sofort erhalten hätte, wenn man die Vertikale als Freiträger von der Länge h betrachtet hätte, der an seinem freien Ende die Last P trägt. Ein Blick in Abb. 1 lehrt nun, daß $\xi = \eta$ sein muß. Diese Bezeichnung führt zur Gleichung

$$18)\quad \frac{h}{EJ}\left[Qb\left(a + \frac{b}{2}\right) - Ph\,(a+b)\right] = \frac{Ph^3}{3EJ_1}.$$

Aus Gleichung 18) folgt für P der Wert

$$19)\quad P = \frac{3J_1\,Qb\left(a + \frac{b}{2}\right)}{h\,(Jh + 3J_1\,(a+b))}.$$

Für die Vertikale eines als abgestumpfter Parabelträger ausgebildeten Brückenhauptträgers soll unter nachfolgenden Verhältnissen die am obern Ende wirkende Horizontalkraft P berechnet werden.

a = Abstand des Schwellenträgeranschlusses von der Brückenmitte = 90 cm,
b = Abstand des Schwellenträgeranschlusses vom Querträgerende = 140 cm,
h = Höhe der betreffenden Vertikale = 800 cm,
Q = Auflagerdruck zweier Schwellenträger auf den Querträger = 15 t,
J = Trägheitsmoment des Querträgers (I N·Pr 50 B Differdingen) = 111 283 cm⁴,
J_1 = Trägheitsmoment der Vertikale = 4812 cm⁴.

Nach Gleichung 19) ist

$$P = \frac{3\cdot 4812\cdot 15\cdot 140\,(90+70)}{800\,(111\,283\cdot 800 + 3\cdot 4812\,(90+140))}\ \text{t},$$

$$P = \frac{4850496000}{73877344000} = 0{,}066\ \text{t}.$$

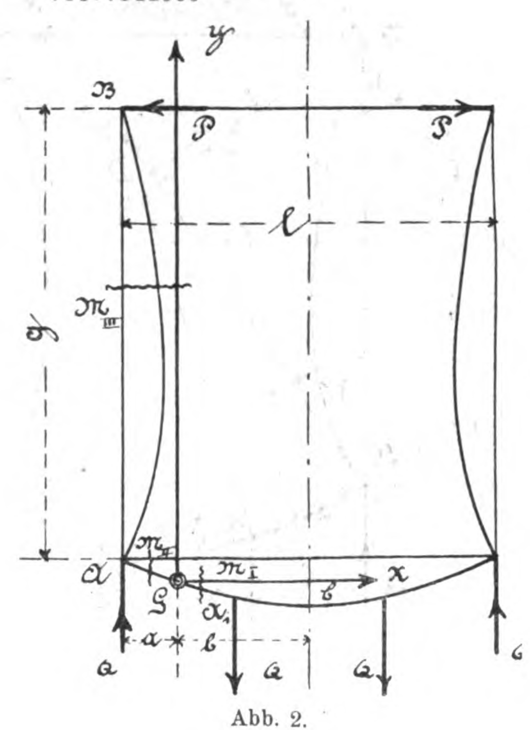


Abb. 2.

Zweiter Fall.

Der Querträger ist mit dem Hauptträger durch ein Gelenk verbunden.

A. Das Gelenk befindet sich außerhalb der zum Querträgeranschluß dienenden Vertikale.

Durch die Einfügung eines Gelenkes G (s. Abb. 2) wird die im vorigen Fall statisch unbestimmte Aufgabe statisch bestimmt. Die Größe P läßt sich jetzt nach rein statischen Gesetzen ermitteln.

Ferner ist klar, daß die Durchbiegung des Querträgers im Gelenk selbst, oder präziser ausgedrückt, die Neigung der elastischen Linie des Querträgers unmittelbar vor und hinter dem Gelenk verschieden sein muß, und zwar wird die Tangentenneigung hinter dem Gelenk größer sein wie diejenige kurz vor dem Gelenk um einen Betrag, welcher dem Reibungsmomente im Gelenk entspricht. Eine kurze Rechnung soll uns hierüber aufklären.

Wir unterscheiden in Abb. 2 jetzt die drei Teile des Querträgers AG, GA_1 und A_1C. Sämtliche Momente,

Querschnitte usw. werden auf das Koordinatenkreuz xy bezogen. Im übrigen bleiben die Bezeichnungen dieselben wie in Abb. 1. Neu einzuführen ist nur das Reibungsmoment im Gelenk G. Wir wollen dasselbe M_R nennen. Alsdann ist zunächst das Moment in bezug auf einen Querschnitt des Stückes GA_1 mit der Abszisse x

20) $$M_I = Q \cdot x - M_R.$$

Man erhält also als Gleichung der elastischen Linie des Stückes GA_1 des Querträgers

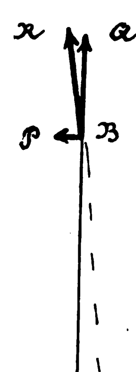
21) $$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{EJ} (Q \cdot x - M_R).$$

Das Reibungsmoment M_R ist nun, wenn man den Druck im Gelenkzapfen mit R, den Durchmesser des Gelenkbolzens mit d und den Reibungskoeffizienten mit μ bezeichnet

22) $$M_R = R \cdot \mu \cdot d.$$

Gleichung 21) geht also über in Gleichung

23) $$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{EJ} (Qx - R \cdot \mu \cdot d).$$



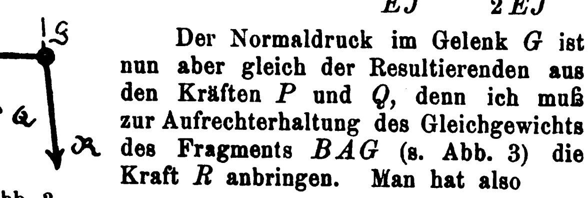


Abb. 3.

Die Integration ergibt

24) $$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{EJ} \left(\frac{Qx^2}{2} - R \cdot \mu \, d \, x \right) + C.$$

Die Konstante C in letzterer Gleichung bestimmt sich aus der Beziehung, daß für $x = b \; \frac{dy}{dx} = 0$ werden muß, weil die elastische Linie des Querträgers bei symmetrischer Belastung in der Mitte horizontal sein muß, zu

25) $$C = \frac{R \mu d b}{EJ} - \frac{Qb^2}{2EJ}.$$

Für $x = 0$ ergibt sich für den Neigungswinkel der Tangente unmittelbar rechts vom Gelenk G zur Horizontalen

26) $$\operatorname{tang} \alpha = C = \frac{R \mu d b}{EJ} - \frac{Qb^2}{2EJ}.$$

Der Normaldruck im Gelenk G ist nun aber gleich der Resultierenden aus den Kräften P und Q, denn ich muß zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts des Fragments BAG (s. Abb. 3) die Kraft R anbringen. Man hat also

27) $$R = \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

Der Wert für P ergibt sich aus der Gleichgewichtsbedingung $\Sigma M = 0$ (für G als Drehpunkt) zu

28) $$P \cdot h = Q \cdot a$$

(ohne Berücksichtigung der Reibung im Gelenk)

29) $$P = Q \cdot \frac{a}{h}.$$

Folglich wird

30) $$R = \sqrt{Q^2 \frac{a^2}{h^2} + Q^2} = \frac{Q}{h} \sqrt{a^2 + h^2}.$$

Die Gleichung 26) schreibt sich jetzt also

31) $$\operatorname{tang} \alpha = \frac{1}{EJ} \left(\frac{Q}{h} \cdot \mu d b \sqrt{a^2 + h^2} - \frac{1}{2} \, Q b^2 \right)$$

oder umgerechnet

32) $$\operatorname{tang} \alpha = \frac{Qb}{EJ} \left[\frac{\mu d}{h} \sqrt{a^2 + h^2} - \frac{1}{2} b \right].$$

Zahlenbeispiel: Das auf Seite 436 im vorigen Abschnitt behandelte Beispiel soll für nachstehende Verhältnisse weiter ausgeführt werden:

$a = 30^{\text{cm}}$ (Abstand des Gelenkes von der Schwerachse der Vertikale),

$b = 200^{\text{cm}}$ (Abstand des Gelenkes von der Querträgermitte),

$h = 800^{\text{cm}}$ (Höhe der Vertikale),

$d = 10^{\text{cm}}$ (Durchmesser des Gelenkbolzens),

$\mu = 0{,}4$ (Reibungsbeiwert). Entnommen wurde dieser Wert aus des Ingenieurs Taschenbuch „Hütte",

$Q = 15^{\text{t}}$,

$J = 111\,283^{\text{cm}^4}$,

$E = 2200 \, ^{\text{t}}/_{\text{qcm}}$.

Setzt man diese Werte in die Gleichung 32) ein, so ergibt sich für tang α

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{15 \cdot 200}{2200 \cdot 111\,283} \left[\frac{0{,}4 \cdot 10}{800} \sqrt{30^2 + 800^2} - \frac{200}{2} \right]$$

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{288\,000}{244\,822\,600} = 0{,}00118$$

$$\alpha = 0^{\circ}\, 4'\, 3''.$$

Für das Stück AG der elastischen Linie des Querträgers (s. Abb. 2) ist das Biegungsmoment bezogen auf einen Querschnitt mit der Abszisse $-x$.

33) $$M_{II} = -Ph + Q\,[a - (-x)]$$
$$M_{II} = -Ph + Q\,(a + x).$$

Man hat also als Differentialgleichung des Stückes AG der elastischen Linie des Querträgers

34) $$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{EJ} \left\{ -P \cdot h + Q\,(a + x) \right\}.$$

Die Integration ergibt für $\frac{dy}{dx}$

35) $$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{EJ} \left\{ -Phx + Q \left(ax + \frac{x^2}{2} \right) \right\} + C.$$

Für $x = -a$ folgt für die Neigung der Tangente an die elastische Linie des Querträgers im Punkt A

36) $$\operatorname{tang} \gamma = \frac{1}{EJ} \left\{ Pha - Q \frac{a^2}{2} \right\} + C.$$

Die Konstante C läßt sich aus der Bedingung berechnen, daß für den Punkt A der elastischen Linie der Vertikale die Neigung der Tangente zur Vertikalen der festen Vernietung wegen auch gleich tang γ sein muß. Die Rechnung ist folgende:

Das Moment in bezug auf einen Punkt der Vertikale, welcher die Ordinate $(h - y)$ besitzt, ist

37) $$M_{III} = -P\,(h - y).$$

Es folgt daraus

38) $$\frac{d^2 x}{dy^2} = -\frac{P}{EJ}\,(h - y)$$

oder

38a) $$\frac{dx}{dy} = -\frac{P}{EJ} \left(hy - \frac{y^2}{2} \right) + C_1.$$

Für $y = 0$ ergibt sich tang $\gamma = C_1$ und folglich mit Berücksichtigung von Gleichung 36)

39) $$C_1 = \frac{1}{EJ} \left[Pha - Q \frac{a^2}{2} \right] + C.$$

Aus Gleichung 38a) folgt nun

40) $$x = -\frac{P}{EJ} \left(hy^2 - \frac{y^3}{6} \right) + C_1 y + K.$$

Die Konstante K ist $= -a$, weil für $x = -a$ $y = 0$ ist. Ferner ist für $y = h$ $x = -a$. Setzt man letztern Wert in die Gleichung 40) ein, so folgt:

41) $$-a = -\frac{P}{EJ} \left(\frac{h^3}{2} - \frac{h^3}{6} \right) + C_1 \cdot h - a.$$

Aus letzterer Gleichung folgt für C_1 der Wert

42) $$C_1 = \frac{P}{EJ} \, \frac{h^2}{3}.$$

Setzt man diesen Wert in Gleichung 39) ein, so folgt für C der Wert

$$43)\qquad C=\frac{1}{EJ}\left(\frac{Ph^2}{3}-P\cdot ah+Q\,\frac{a^2}{2}\right).$$

Gleichung 35) liefert nunmehr für $x=0$ den Wert tang β, d. h. die Neigung der Tangente unmittelbar links vom Gelenk an die elastische Linie des Querträgers zur Horizontalen, nämlich

$$44)\qquad \operatorname{tang}\beta=\frac{1}{EJ}\left(\frac{Ph^2}{3}-Pah+Q\,\frac{a^2}{2}\right).$$

Unser Zahlenbeispiel liefert für tang β den Wert

$$\operatorname{tang}\beta=\frac{1}{2200\cdot 111\,283}\left\{\frac{15\cdot 30}{800}\cdot\frac{800^2}{3}-\frac{15\cdot 30}{800}\cdot 30\cdot 800+15\cdot\frac{30^2}{2}\right\},$$

$$\operatorname{tang}\beta=\frac{1}{244\,822\,600}\left\{\frac{0{,}56\cdot 800^2}{3}-0{,}56\cdot 30\cdot 800+15\cdot\frac{30^2}{2}\right\},$$

$$\operatorname{tang}\beta=\frac{112\,777}{244\,822\,600}=0{,}000458,$$

$$\beta=0^\circ\,1'\,35''.$$

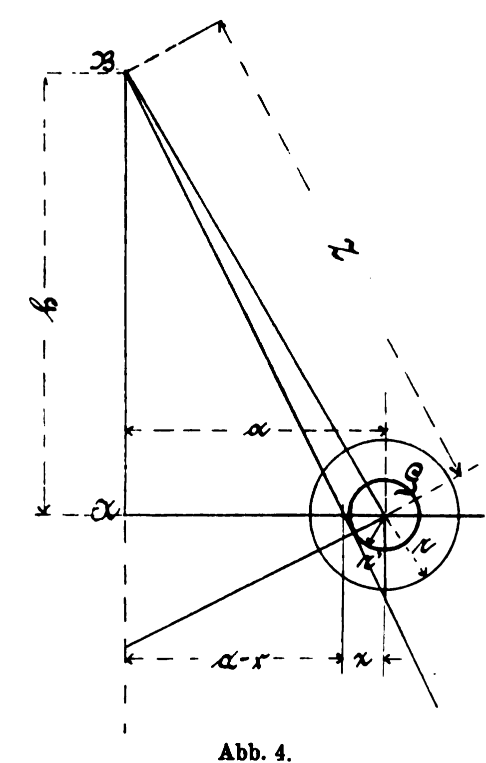


Abb. 4.

Man sieht also, daß unter Einfügung eines Gelenks die elastische Linie des Querträgers einen Knick bekommt, indem die Neigungen der Tangenten kurz vor und hinter dem Gelenk verschieden sind. Der in Gleichung 44) enthaltene Wert P ist in diesem Falle

$$P=\frac{15\cdot 30}{800}=0{,}56\,^{t}.$$

Will man den Reibungswiderstand im Gelenk berücksichtigen, so beachte man, daß man alsdann die Resultierende R oder den Normaldruck im Zapfen nicht mehr durch den Mittelpunkt des Gelenks, sondern links am Mittelpunkt vorbei als Tangente an einen Kreis um den Gelenkmittelpunkt zu ziehen hat, dessen Radius $r'=r\cdot\sin\varphi$ ist.

In letzterer Gleichung bedeutet r den Radius des Gelenkbolzens und φ den Reibungswinkel. Die Gleichung an sich beweist die Mechanik. Der Abstand x desjenigen Punktes, in welchem die Tangente T den Querträger schneidet, ergibt sich alsdann aus Abb. 4 zu

$$\frac{x}{r'}=\frac{z}{h}.$$

$$z=\sqrt{a^2+h^2},$$

folglich

$$45)\qquad x=\frac{r'}{h}\cdot z=\frac{r'}{h}\sqrt{a^2+h^2}.$$

In letzterer Gleichung bedeuten

z = Länge der Verbindungslinie GB,

h = Höhe der Vertikale,

a = Abstand des Gelenks vom linken Querträgerende.

Die Kraft P ist alsdann

$$46)\qquad P=\frac{Q\,(a-x)}{h},$$

oder in unserm Falle

$$P=15\cdot\frac{\left(30-\frac{\sin\varphi\cdot 5}{800}\sqrt{30^2+800^2}\right)}{800},$$

$$P=0{,}528\,^{t}.$$

Hierbei ist $\varphi=22^\circ$ $\sin\varphi=0{,}37$ gesetzt.

Die Tangenten der Winkel α und β ändern sich, wenn man die Reibung im Gelenk berücksichtigt, natürlich auch, jedoch so wenig, daß sich eine nochmalige Rechnung erübrigt.

B. Das Gelenk befindet sich innerhalb der Vertikale. (Abb. 3.)

Die Größe der Kraft P berechnet sich jetzt einfach aus der Gleichung

$$47)\qquad P\cdot h=\mu\cdot d\cdot Q.$$

Unser Beispiel gibt für diesen Fall für P den Wert

$$48)\qquad P=\frac{\mu\cdot d\cdot Q}{h}=\frac{0{,}4\cdot 10\cdot 15}{800},$$

$$P=0{,}075\,^{t}.$$

Dritter Fall.

Der Brückenquerschnitt besitzt vier ausgesteifte Ecken.

In diesem Fall ergibt sich mit Beibehaltung der Bezeichnungen der Abb. 1 für die im obern Querriegel wirkende Kraft nach „Häseler: Der Brückenbau", Seite 337, Gl. 273

$$49)\qquad P=\frac{1+\frac{1}{2}}{h}\cdot\frac{b\,(l-b)}{l+\frac{h}{3}\left(2-\frac{1}{2}\right)\frac{J}{J_1}}\cdot Q.$$

Unser Zahlenbeispiel liefert für P den Wert

$$P=\frac{1+\frac{1}{2}}{800}\cdot\frac{140\,(460-140)}{460+\frac{800}{3}\left(2-\frac{1}{2}\right)\cdot\frac{111\,283}{4812}}\cdot 15,$$

$$P=\frac{1\,008\,000}{7\,768\,000}=0{,}128\,^{t}.$$

Zusammenstellung der gefundenen Resultate.

1. Vertikale und Querträger vernietet . . . $P=0{,}066\,^{t}$,
2. Gelenk außerhalb der Vertikale (mit Reibung) . . . . $P=0{,}528\,^{t}$,
3. Gelenk in der Mitte der Vertikale . . . $P=0{,}075\,^{t}$,
4. Starrer Rahmen . . . . $P=0{,}128\,^{t}$.

Auf Grund dieser Werte ergeben sich nun für die Biegungsspannungen in der Vertikale am Querträgeranschluß, da das Widerstandsmoment der letztern in unserm Beispiel 385 $^{cm^3}$ beträgt, folgende Werte:

1. Vertikale und Querträger vernietet

$$\sigma=\frac{0{,}066\cdot 800}{385}=0{,}136\,{}^{t}/_{qcm},$$

2. Gelenk außerhalb der Vertikalen

$$\sigma=\frac{0{,}528\cdot 800}{385}=1{,}1\,{}^{t}/_{qcm},$$

3. Gelenk in der Mitte der Vertikalen

$$\sigma = \frac{0{,}075 \cdot 800}{385} = 0{,}156\ {}^t/_{qcm},$$

4. Starrer Rahmen

$$\sigma = \frac{140\,(460 - 140) \cdot 15}{\left(460 + \frac{1}{2} \cdot \frac{111\,283}{4812} \cdot 800\right) \cdot 385} = 0{,}18\ {}^t/_{qcm}.$$

Man sieht also aus obiger Zusammenstellung, daß in Wahrheit die gelenkförmige Verbindung von Querträger und Hauptträger keinen großen Nutzen bringt. Legt man das Gelenk außerhalb der Vertikale an, so ist diese An ordnung sogar noch viel unzweckmäßiger, wie eine feste Vernietung. Vorteil bringt die Gelenkkonstruktion nur dann, wenn der Gelenkmittelpunkt mit der Schwerachse der Vertikalen zusammenfällt und die Ausführung so gut ist, daß der Reibungsbeiwert μ ein sehr kleiner ist. Im übrigen ist jedoch die feste Vernietung schon aus dem Grunde vorzuziehen, weil die ganze Verbindung der einzelnen Brückenteile eine festere wird und nicht so viele bewegliche Teile in ihr vorkommen sollen. Je starrer die einzelnen Konstruktionen miteinander verbunden sind, um so weniger ist zu befürchten, daß sich die Niete beim anhaltenden Befahren der Brücke lockern. Verfasser hält darum den festen Anschluß der Querträger an die Hauptträger als den besten, wenn auch durch ihn in den zum Anschluß dienenden Vertikalen der Hauptträger Biegungsspannungen hervorgerufen werden. Diese Spannungen sind für obiges Beispiel übrigens keineswegs so groß, wie die Zusammenstellung auf S. 440 ergibt, weil wir ja das in bezug auf die Vertikale günstig wirkende Verdrehungsmoment des Untergurtes vernachlässigt haben. In Wahrheit ist dieses Verdrehungsmoment verhältnismäßig groß, so daß die Biegungsspannungen in den Vertikalen stark vermindert werden. Will man durchaus einen gelenkförmigen Anschluß wählen, so beachte man, daß, wenn das Gelenk vor dem festen Anschluß Vorteile haben soll, der Gelenkbolzendurchmesser aus den Gleichungen 19) und 48) die Bedingung erfüllen muß

50) $$\frac{\mu d Q}{h} \leq \frac{3\,J_1\,Q b\left(a + \frac{b}{2}\right)}{h\,(Jh + 3\,J_1\,(a + b))}$$

$$d \leq \frac{3\,J_1 \cdot b\left(a + \frac{b}{2}\right)}{(Jh + 3\,J_1\,(a + b)) \cdot \mu}.$$

Am sichersten geht man bei der Konstruktion einer eisernen Brücke, wenn man den Querträgern möglichst großes Trägheitsmoment gibt, so daß ihre Durchbiegungen sehr klein ausfallen. Ferner mache man die Vertikalen in der senkrecht zur Hauptträgerebene stehenden Ebene so schmal, als es die Knicksicherheit zuläßt. Alsdann kann man sicher sein, daß keine zu starken Biegungsspannungen auftreten.

Duisburg. Dr.-Ing. *P. Müller.*

Das neue Solbad Lüneburg.

Die Geschichte der Stadt Lüneburg ist mit der seiner Solquelle so eng verknüpft, daß die eine ohne die andre gar nicht denkbar ist. Der Ursprung der Stadt führt wohl auf das Vorhandensein der Quelle zurück; ihre Ausbeutung machte Lüneburg im Mittelalter zu einer der bedeutendsten Städte Norddeutschlands, die machtvoll zuzeiten Kaiser und Papst trotzen konnte, zu einem einflußreichen Mitgliede der Hansa. Die Patrizier der Stadt erwuchsen aus den Sülfmeistern, den Bewirtschaftern der Solquelle, deren eigentliche Eigentümer in der Stadt oder ihrer Verwaltung niemals eine Rolle spielten. Und ging der Betrieb der Solquelle, ihre wirtschaftliche Ausbeutung zurück, dann sank auch die Bedeutung der Stadt, sank ihr Reichtum und Einfluß.

Die Entwicklung Lüneburgs in unsrer Zeit ist natürlich nicht mehr abhängig von der mehr oder weniger großen Ertragfähigkeit der Saline, die eine der Industrien geworden ist, deren es viele in Lüneburg gibt und die alle zur jetzigen Bedeutung der Stadt beigetragen haben und noch beitragen. Wenn trotzdem an die Neuschaffung des Solbades Lüneburg im Jahre 1907 auch Hoffnungen für ein weiteres Aufblühen der Stadt geknüpft werden, so gründen sich diese Hoffnungen nicht mehr auf die einfache Verarbeitung der Sole zu Kochsalz, wie im Mittelalter, sondern eine erst später erkannte Eigenschaft der Sole soll in unsrer Zeit zu einem weitern Aufschwung der Stadt benutzt werden: die Heilkraft, die der in Lüneburg erbohrten 26 grädigen Sole innewohnt.

Lüneburg hat ein Solbad seit 1825. In der damaligen Zeit des Niedergangs der Saline, der in den allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnissen begründet lag, versuchte man mit allen Mitteln, die Saline ertragsfähig zu gestalten und gründete das Kur- und Solbad. Ein einfaches Badehaus wurde in einem kleinen Kurgarten erbaut und dies nach und nach so erweitert, daß es 1905 im ganzen 20 Wannen faßte. Der Besuch war aber bis vor sieben Jahren noch ein geringer, im Jahre 1900 wurden etwa 4000 Bäder verabreicht. Von da ab stieg die Benutzung der Bäder sehr stark, der Ruf Lüneburgs verbreitete sich infolge geeigneter Maßnahmen der neuen Direktion und im Jahre 1906 wurden bereits 11000 Bäder verabfolgt. Im alten Badehaus konnten aber im höchsten Falle 12000 Bäder jährlich abgegeben werden. Es trat deshalb an die Direktion der Saline die Frage heran, ob das alte Badehaus zu erweitern oder eine neue Kur- und Solbadanlage zu schaffen sei, denn es war anzunehmen, daß die Bäderzahl weiter steigen werde, nun der Ruf Lüneburgs einmal feststand. Nach längern Verhandlungen und nachdem die Stadtverwaltung in tatkräftigster Weise ihre Hilfe zugesagt hatte, konnte der Mann, der die ganze Angelegenheit in Fluß und mit großer Energie auch zu Ende gebracht hat, der Bergrat Sachse als Direktor der Saline, an die Verwirklichung des Projekts gehen. Im Frühjahr 1906 wurden die Pläne festgestellt, im Herbst desselben Jahres wurde mit dem Bau begonnen, am 29. Juni 1907 konnte die gesamte Anlage dem Verkehr übergeben werden, und schon die kurze Betriebszeit des Jahres 1907 hat gezeigt, daß die Hoffnungen auf ein neues Aufblühen des Bades berechtigt waren.

Der neue Kurpark (Abb. 1) liegt im Süden der Stadt an der Straße nach Uelzen. Er beginnt dicht vor dem Sülztor, hinter der alten Saline und zieht sich an der rechten Seite der Straße in einer Länge von 900 m und einer Breite von 200 m bis nach Neulindenau hin, wo er in die schönen Bokelsberganlagen am hohen Ufer der Ilmenau übergeht. Am Anfang des Parks, in der Nähe der Stadt, liegen zu einer weiten Gruppe vereinigt das Badehaus mit dem Kesselhaus, das Gradierwerk, das Kurhaus mit der Trinkhalle und dem Orchester und der Konzertplatz. Daran schließen sich die Tennisplätze und der Kinderspielplatz; auf der Höhe, in der Nähe von Neulindenau, steht ein Aussichtspavillon, der einen schönen Blick auf die Stadt und in das von bewaldeten Höhen umrahmte Ilmenautal gestattet.

Die Anlagen des Kurparks sind von Gebr. Siesmayer in Frankfurt a. M. entworfen und ausgeführt. Es galt, an dieser Stelle aus kahlen Feldern in kaum einem halben Jahre einen angehenden Park zu schaffen und alle die, die sich im vergangenen Jahre an den saftiggrünen Rasenflächen erfreuten, die unter den Ahornbäumen des Konzertplatzes der Musik lauschten, werden darin übereinstimmen, daß die Aufgabe unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Mittel gut gelöst worden ist.

Das Badehaus ist von dem Architekten Wilhelm Matthies in Bardowiek erbaut. (Abb. 2 und 3.) Es erstreckt sich in langer Front von Osten nach Westen,

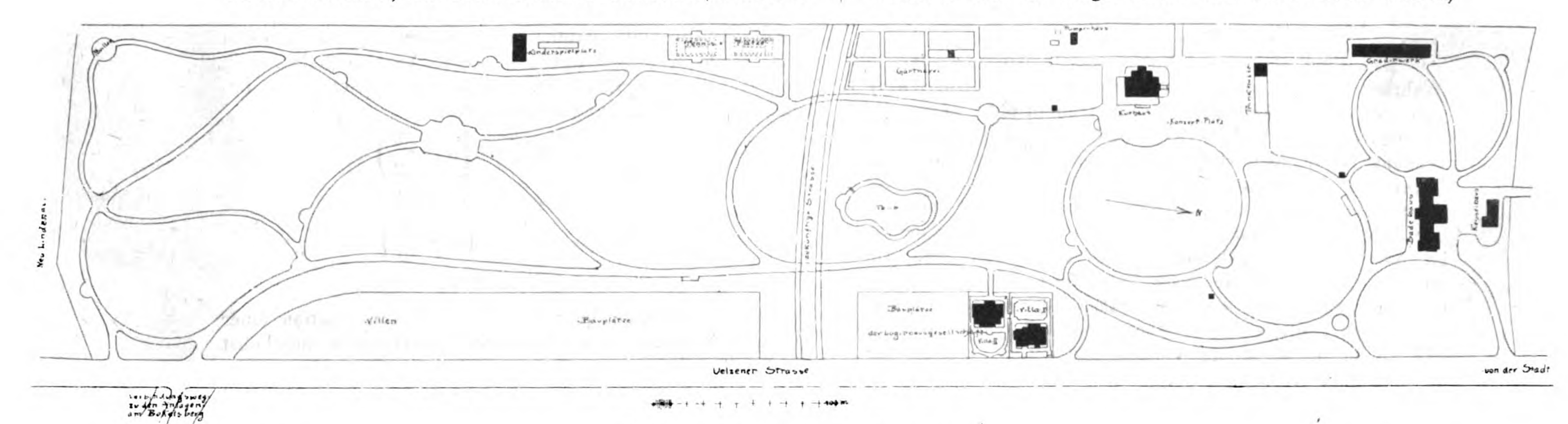


Abb. 1. *Solbad Lüneburg. Lageplan.*

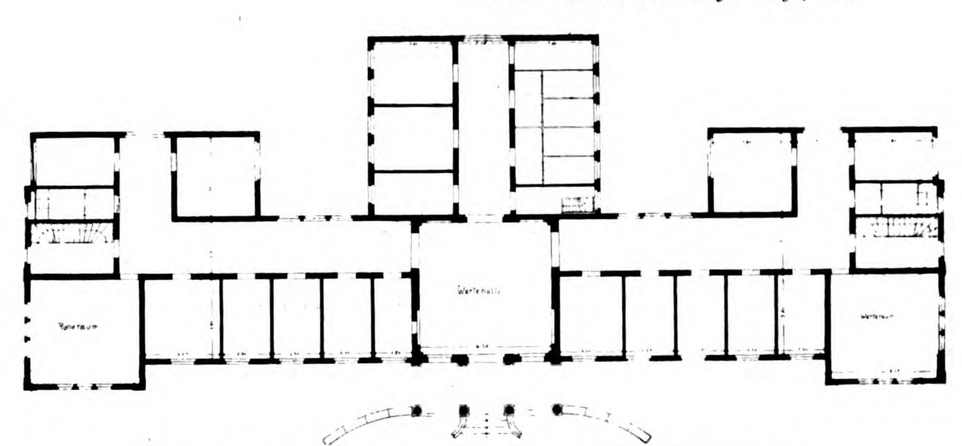


Abb. 2. *Solbad Lüneburg. Grundriß.* Arch.: W. Matthies.

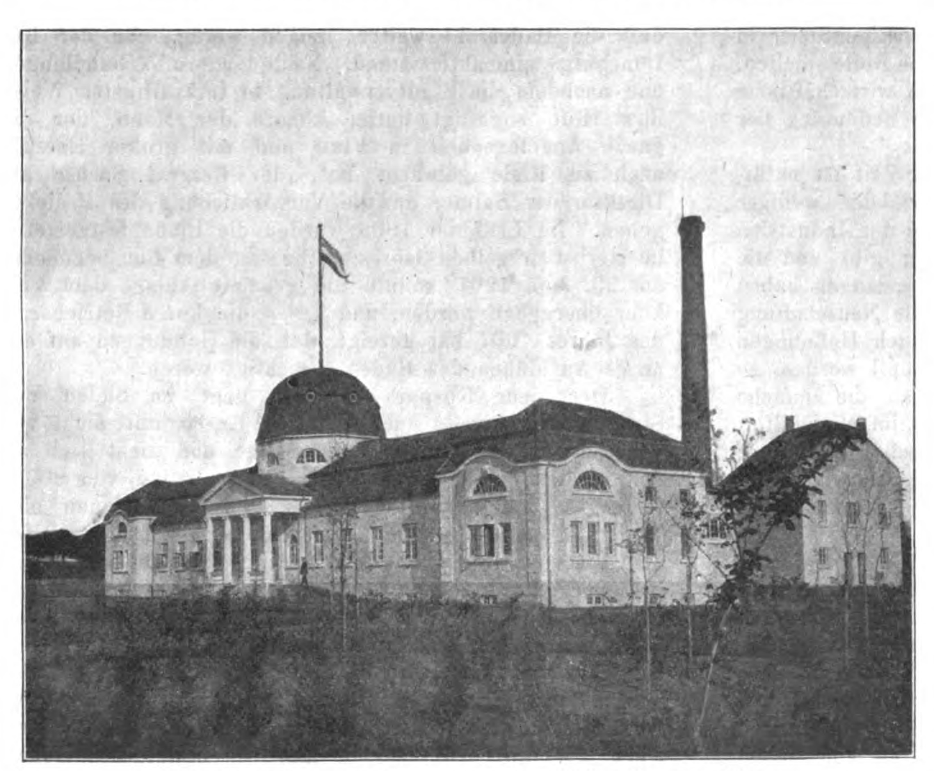


Abb. 3. *Solbad Lüneburg. Ansicht.* Arch.: W. Matthies.

die Mitte wird durch eine Säulenhalle und eine achteckige Kuppel betont, an den Seiten wird das Bild eingefaßt von höher gezogenen Flügelbauten. Man betritt das Badehaus unter der Säulenhalle und gelangt in einen quadratischen Warteraum, der außen durch die auch innen gezeigte Kuppel angedeutet wird. Von diesem Warteraum führen drei Türen in die einzelnen Badeabteilungen; links in das Herrenbad, rechts in das Damenbad, in der Mitte in einen Gang, an dem die Zellen für Kinderbäder und Moorbäder liegen. Im Herrenflügel sind vier Zellen für Solbäder, eine Zelle für Solegurgelungen, ein Inhalationssaal mit sechs Heyerschen Einzelapparaten und im Eckbau ein Ruhezimmer angeordnet. Im Damenflügel befinden sich sieben Zellen für Solbäder, ein Raum für elektrische Bäder nach System Dr. Schnee und ebenfalls im Eckbau ein Ruheraum. Einige der Zellen enthalten mehrere Wannen. Der Mittelflügel enthält zwei Zellen für Moorbäder, drei Baderäume mit je zwei Kinderwannen und eine Badezelle mit einer großen Wanne. Im ganzen sind vorhanden dreizehn Solbadewannen, sieben Kinderwannen in verschiedenen Größen und vier Moorbadewannen. Die Wannen sind zum Teil aus präpariertem Holz, zum Teil aus weißen Fliesen hergestellt und zur Hälfte in den Fußboden versenkt, der Fußboden ist durchweg mit Terrazzo belegt, nur die Ruheräume haben Linoleumbelag erhalten.

Bei dem Neubau des Badehauses kam es nicht darauf an, eine möglichst große Anzahl von Zellen zu erhalten, sondern es wurde, da das alte Badehaus noch acht Jahre im

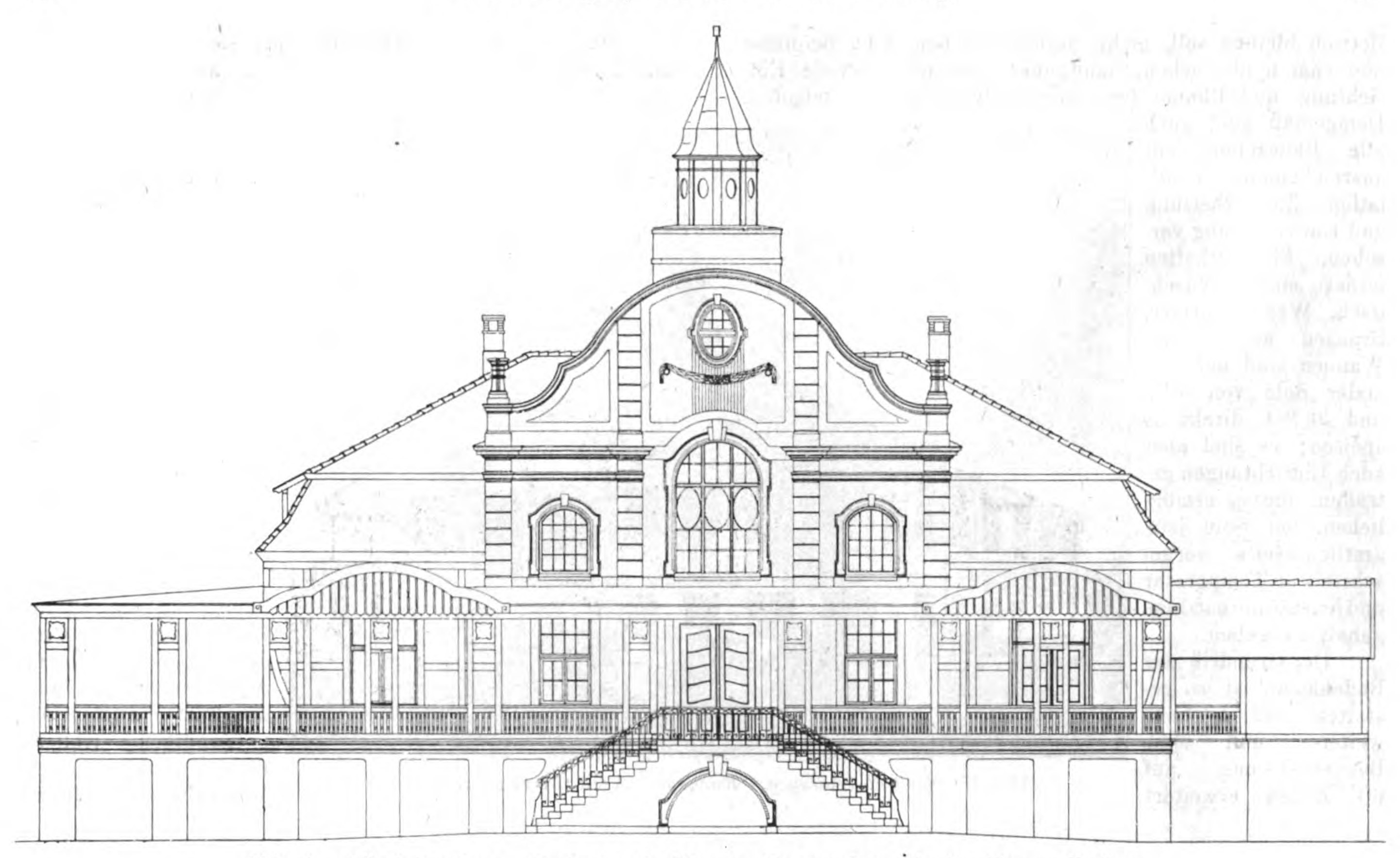


Abb. 4. *Solbad Lüneburg. Kurhaus; Ansicht vom Konzertplatz.* Arch.: Franz Krüger.

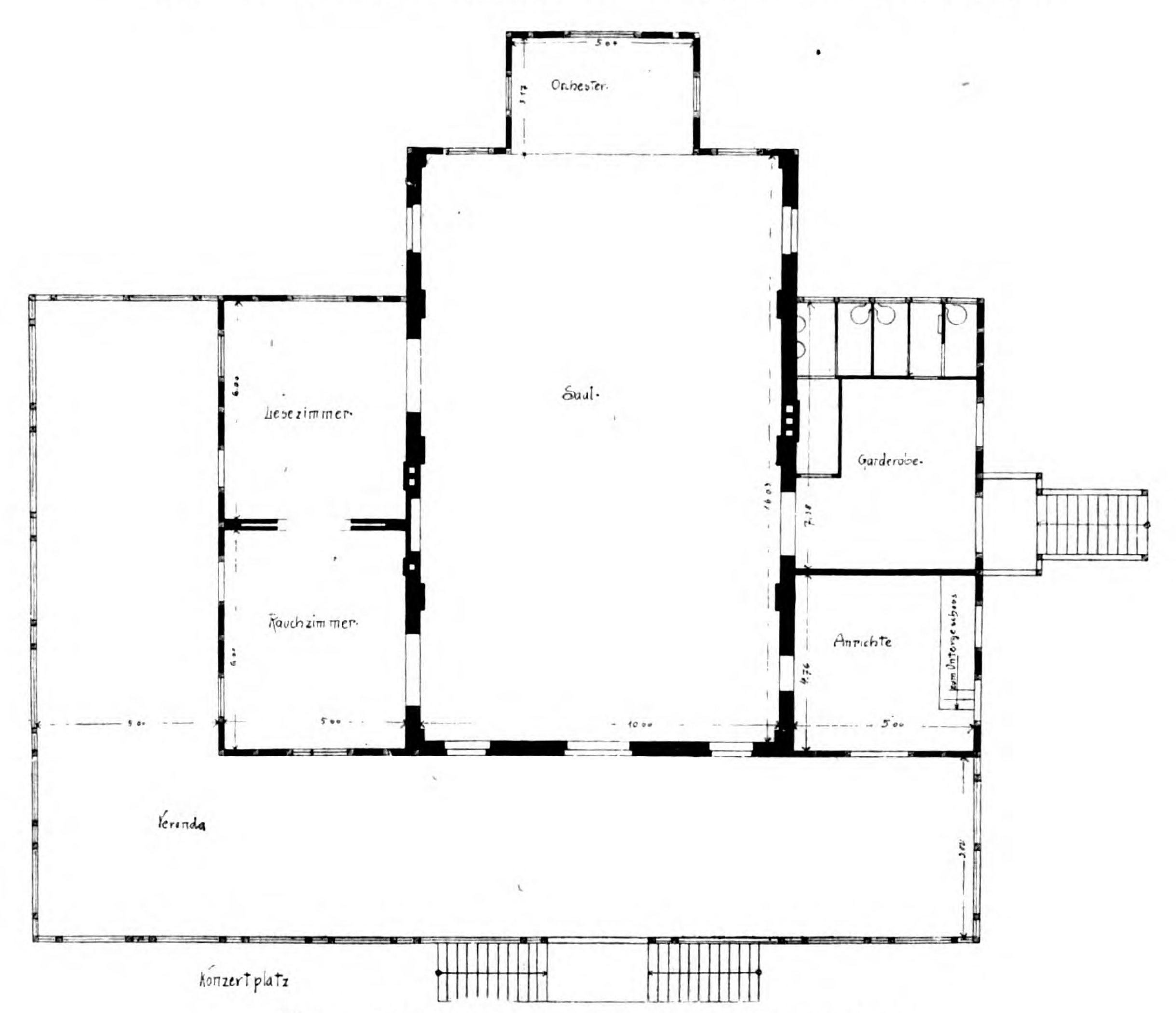


Abb. 5. *Solbad Lüneburg. Kurhaus.* Arch.: Franz Krüger.

Betrieb bleiben soll, mehr darauf gesehen, eine bequeme und vom hygienischen Standpunkte aus einwandfreie Einrichtung und Räume für neue Heilverfahren zu schaffen. Demgemäß sind auch alle Badezellen mit ausreichender Ventilation, Zentralheizung und Entwässerung versehen. Sie enthalten ferner einen Waschtisch, Wäschewärmer, Brausen usw. Alle Wannen sind mit normaler Sole von 4 % und 33 ° C direkt zu speisen; es sind aber auch Einrichtungen getroffen, die es ermöglichen, der Sole jede ärztlicherseits vorgeschriebene Temperatur und jeden Chlornatriumgehalt zu geben.

Der Grundriß des Badehauses ist so gestaltet, daß er ohne weiteres und ohne Betriebsstörung auf 60 Zellen erweitert werden kann. Die Ausstattung der Innenräume ist in einfacher Weise erfolgt und der Hauptwert auf eine harmonische farbige Erscheinung gelegt.

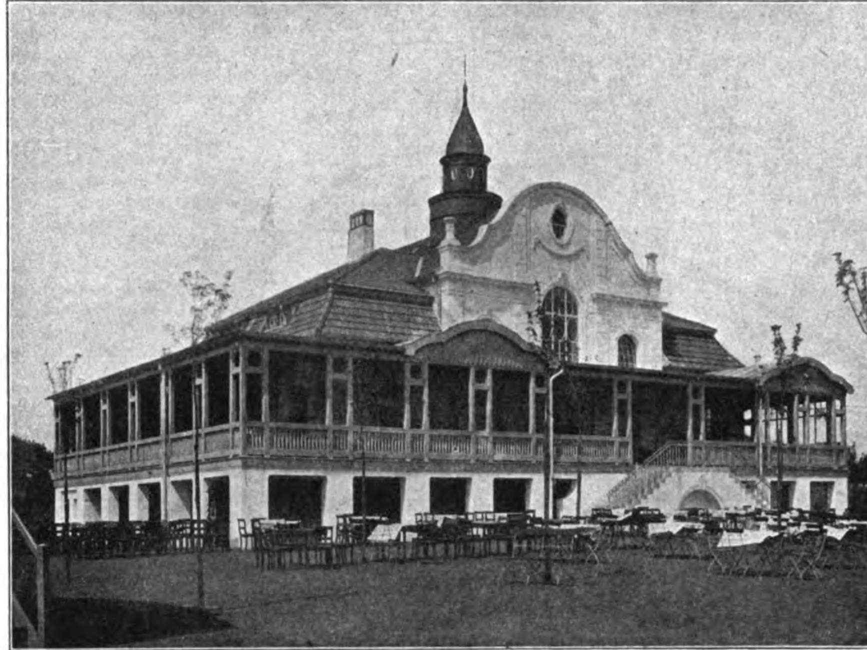


Abb. 6. *Soolbad Lüneburg. Kurhaus.* Arch.: Franz Krüger.

Das Aeußere des Gebäudes lehnt sich an die Bauten aus dem Anfange des 19. Jahrhunderts an, seine Formen sind aber aus dem besondern Zweck der Gebäudeteile heraus modernen Bedürfnissen angepaßt und entwickelt.

Hinter dem Badehaus liegt das Kesselhaus, das ohne besondere Ausbildung rein zweckentsprechend gelöst wurde.

Das Kurhaus (Abbildung 4 bis 8) ist von dem Unterzeichneten erbaut. Es liegt an der westlichen Seite des Kurparks, so daß von seiner Terrasse aus der ganze Kurpark überblickt werden kann, und enthält im Kellergeschoß neben der Küche und einem Anrichteraum die für den Wirtschaftsbetrieb notwendigen Kellerräume und an der Westseite einige Wohn- und Schlafräume für den Wirt. Die Mitte des Erdgeschosses nimmt der große Saal mit einer Orchesternische ein, südlich davon liegen das Lesezimmer und

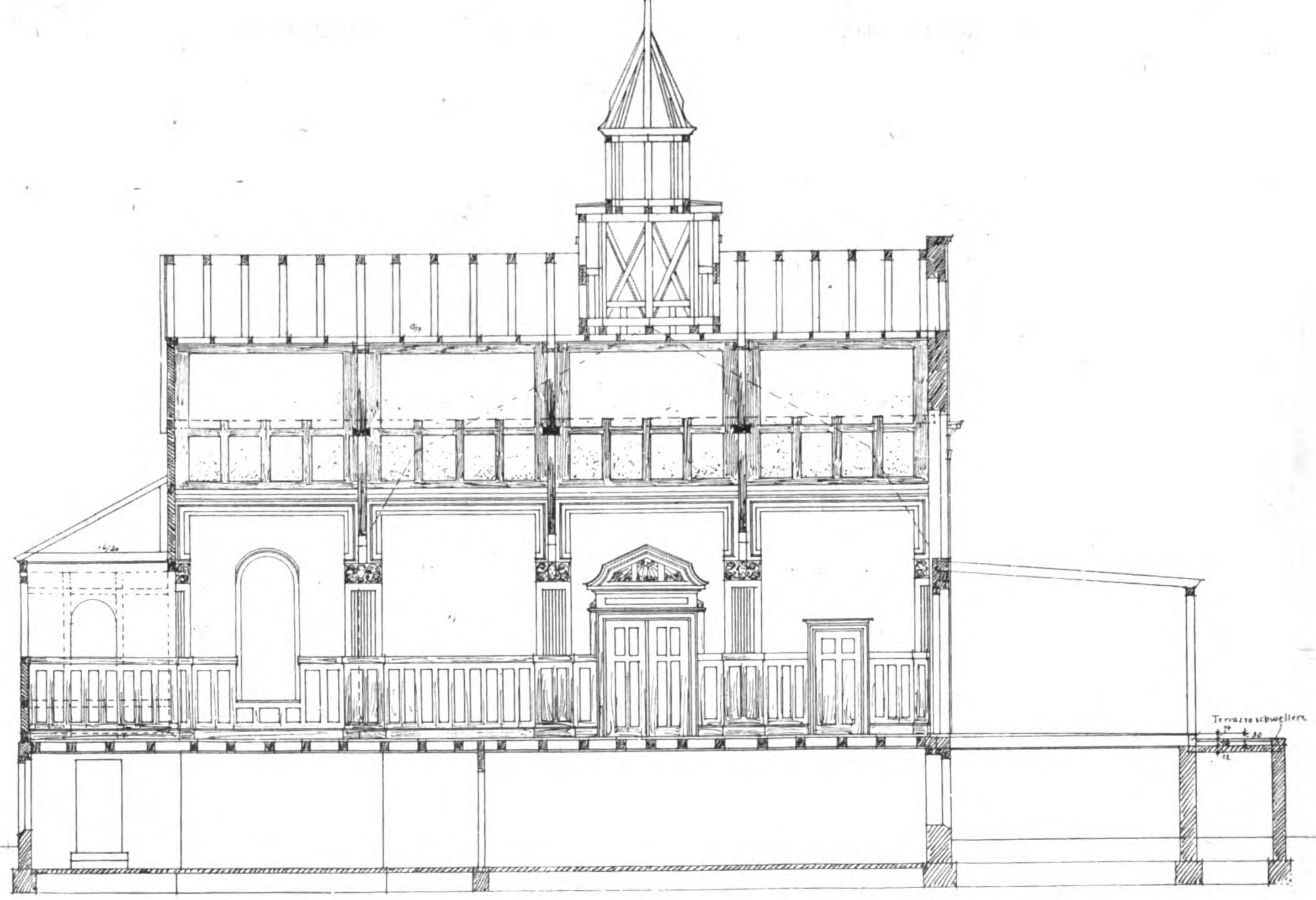


Abb. 7. *Solbad Lüneburg. Kurhaus; Längenschnitt durch den Saal.* Arch.: Franz Krüger.

das Rauchzimmer, nördlich vom Saal ein Anrichteraum und an einem Zwischeneingang die Garderoben und Toiletten. Vor der Ost- und der Südseite zieht sich eine 5 m breite Veranda von fast 200 qm Grundfläche hin, mit dem Konzertplatz durch eine doppelte Freitreppe verbunden. Der Saalbau ist massiv, seine Westseite besteht aus Fachwerk, um den Saal leicht auf das Doppelte vergrößern zu können; die Nebenräume sind aus Fachwerk erbaut, die Veranda besteht aus Holz auf massivem Unterbau. Der Saal hat eine verputzte Holzdecke erhalten, die zum Teil in das Dach hineinragt, die Teilung der Wände erfolgt durch einfach ausgebildete Pfeiler, auf denen Beleuchtungskörper sitzen, ein 2 m hohes, rot lasiertes Paneel verbindet Wand und Fußboden. Im übrigen ist der Saal auf grau und weiß gestimmt und wenige blaue Ornamente beleben die Decke. Zwei große elektrische Kronen mit je 24 Lampen hängen in der Mitte des Saales und tragen wesentlich zur Gliederung des Raumes bei, da sie, wie alle Beleuchtungskörper, besonders für diesen Zweck entworfen wurden. Die Wände des Rauch- und Lesezimmers sind farbig gestrichen und haben etwa $^1/_2$ m unter der weißen Decke einen farbigen Abschlußfries erhalten. Die Möbel sind den Formen der Innenarchitektur entsprechend entworfen und auf einen mattroten Mahagoniton gestimmt.

Die Außenseiten sind schlicht behandelt, nur der die Vorderseite beherrschende Saalgiebel hat eine stärkere Gliederung erhalten; im übrigen wirkt nur die aus dem Zweck der einzelnen Räume sich ergebende Gruppe. Das Mitteldach wird von einem einfachen, mit Kupfer gedeckten Dachreiter bekrönt. Die Außenseiten sind, da sie auf grünem Hintergrunde wirken sollen, weiß gestrichen, das Holzwerk hat eine graue Tönung erhalten.

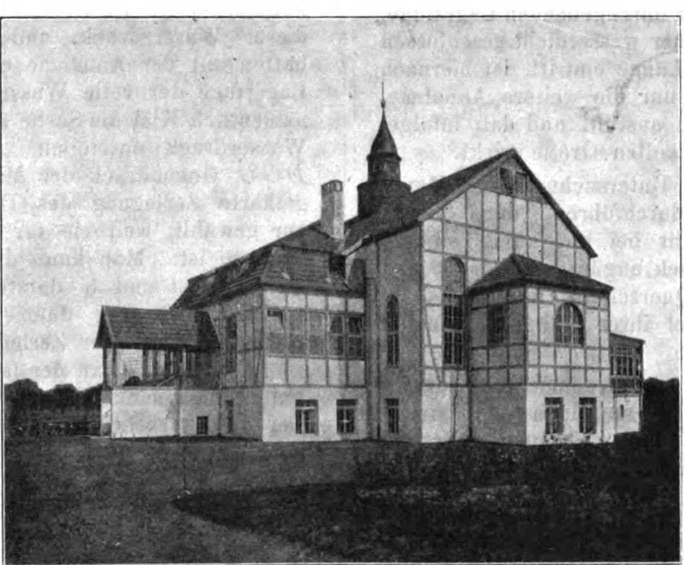


Abb. 8. *Solbad Lüneburg. Kurhaus.* Arch.: Franz Krüger.

Vor dem Kurhaus breitet sich der 3000 qm große baumbestandene Konzertplatz aus, an der Südseite des Platzes liegt das Orchester. An der Nordseite des Kurhauses befindet sich die Trinkhalle, in der Salzbrunnen verschenkt wird, noch weiter nach Norden liegt das Gradierwerk.

Naturgemäß bieten die gesamten Kuranlagen nach so kurzer Entstehungszeit noch nicht das vollkommene Bild, das ältere Anlagen zeigen, die Anpflanzungen sind indessen so sorgfältig in diesem Frühjahr ergänzt worden, und Bodenverhältnisse und Klima sind so günstige, daß auf eine rasche und starke Entwicklung der ganzen Anlage gehofft werden darf.

Die Gesamtkosten der Kuranlage betragen etwa 300000 M. An der Ausführung waren, mit Ausnahme der Garten- und Heizungsanlagen, durchweg Lüneburger Handwerker beteiligt.

Lüneburg, Februar 1908.

Franz Krüger, Architekt.

Zur Frage des Wasserunterdrucks bei Sperrmauern.

Vom Königl. Bauinspektor Creß in Klingenberg i. Sa.

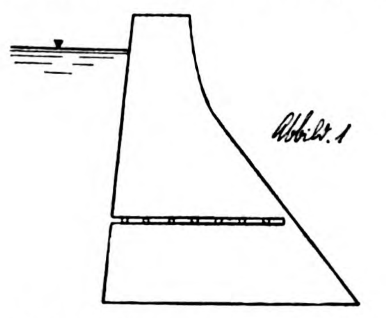
Im Heft 3 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift hat Herr Wasserbauinspektor Mattern einen „Beitrag zur Frage des innern Auftriebs in Talsperren“ gegeben, in dem er zu dem Schlusse kommt, daß dort, wo man auf die feste, geschlossene Felslage baut, wo eine überall gute Herstellungsweise mit dichtem Mörtel und gesunden Steinen stattfindet und wo überdies an der Wasserseite der Mauer und an ihrem Fuße eine sachgemäße Abdichtung angebracht ist und etwaige kleine Quellen abgefangen und unschädlich abgeleitet werden, sich ein innerer Auftrieb in nennenswerter Weise derart, daß er bei der statischen Berechnung berücksichtigt werden müßte, überhaupt nicht entwickeln kann.

Zu diesem Schlusse trägt wesentlich eine nach meiner Ansicht irrtümliche Auffassung der zuerst von Kiel und später von Lieckfeldt vertretenen Theorie bei. Diese irrtümliche Auffassung ist öfter in der Literatur hervorgetreten, und es möge gestattet sein, daß im folgenden hierauf aufmerksam gemacht werde.

Mattern meint, daß Kiel und Lieckfeldt die Möglichkeit vorausgesetzt hätten, in den Lagerfugen der Sperrmauern könnte sich ein voller Unterdruck entwickeln, d. h. ein Unterdruck, der sich mit seiner vollen hydrostatischen Größe über die ganze Fugenlänge erstreckt. Ein solche Annahme ist allerdings, wie Mattern mit Recht behauptet, unhaltbar. Aber weder Kiel noch Lieckfeldt haben sie gemacht.

Zunächst soll erörtert werden, warum die Annahme unzulässig ist.

Wenn man die Mauer aus zwei Teilen bestehen läßt, deren oberer auf Kugeln steht, die ihrerseits auf dem untern Mauerteil ruhen (s. Abb. 1), und wenn man weiter annimmt, daß die so entstehende Fuge an der Luftseite der Mauer wasserdicht abgeschlossen ist, so kann das



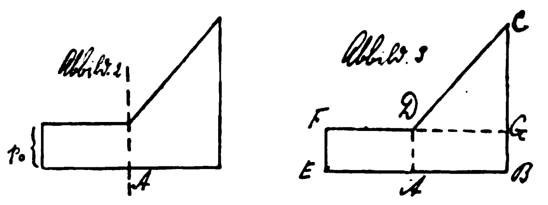
Wasser ohne Zweifel bis zu dem wasserdichten Abschluß eintreten. Es kann aber niemals ein Auftrieb entstehen, dessen Größe gleich dem Produkte aus Druckhöhe und Fugenlänge ist; denn überall, wo die Kugeln die Verbindung der beiden Mauerteile herstellen, ist kein Auftrieb möglich. Man müßte vielmehr von der Fugenlänge einen gewissen Teil abziehen, nämlich den auf die Verbindungsstellen kommenden, wenn man die wahre Größe des Auf-

triebs berechnen wollte. In der Wirklichkeit werden bei einer Sperrmauer mit durchgehender (offener) Lagerfuge die soeben angenommenen Kugeln durch kleine Mörtel- und Steinsäulchen ersetzt. Man müßte deren Querschnitt und Anzahl feststellen — ein aussichtsloses Bemühen —, wenn man wissen will, welchen Teil der Fugenlänge man für den wirksamen Auftrieb einzusetzen hat.

Die Annahme, daß bei einer durchgehenden Lagerfuge, die nur an der Luftseite der Mauer wasserdicht geschlossen ist, das Wasser auf die ganze Länge eintritt, ist hiernach an sich nicht falsch; falsch ist nur die weitere Annahme, daß das Wasser die ganze Fuge ausfüllt und daß infolgedessen der Auftrieb mit seiner vollen Größe wirkt.

Wollte man übrigens die Untersuchung der Mauer unter diesem Gesichtspunkte durchführen, dann müßte noch untersucht werden, ob nicht bei nur zum Teil geöffneter Lagerfuge der Unterdruck ungünstiger wirkt. Bei einer Mauer mit dreieckigem Querschnitt wenigstens ist der Fall einer auf zwei Drittel ihrer Länge geöffneten Fuge bedeutend ungünstiger.

Nun zu Kiel und Lieckfeldt. Sie nehmen eine durchgehende offene Lagerfuge an, unterscheiden aber streng zwischen eintretendem Wasser und wirksamem Wasserdruck. Sie sagen, daß, sobald der Wasserdruck größer ist als die Mauerpressung, das Wasser bis zu einer gewissen Stelle der Fuge eintritt und bis dahin mit seinem vollen Druck wirksam wird. Das geht nur, wenn die Fuge klafft, die Mauer also überkippt. Infolgedessen nimmt der Einheitsdruck von besagter Stelle ab geradlinig zu. Sie haben weiter gesagt, daß der Wasserdruck nur wirksam ist, solange er größer ist als die Mauer-

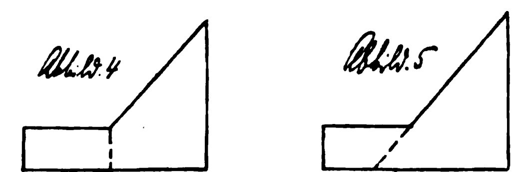


pressung. Sie gelangen auf diese Weise zu der bekannten Druckdarstellung (Abb. 2). In dieser ist der geringste Gegendruck, den der obere Mauerkörper erfährt, gleich dem Wasserdruck p_0, der der hydrostatischen Druckhöhe entspricht. Bis zur Stelle A erfolgt der Gegendruck in der Tat durch den Auftrieb des Wassers, von A ab aber ist er Gegendruck des Mauerwerks. Ob das Wasser über A hinaus in die Fuge eindringt oder nicht, halten Kiel und Lieckfeldt in statischer Beziehung für gleichgültig. Das ist streng genommen nicht ganz richtig. Denn wenn man sich auf der Strecke AB wieder Säulen eingeschaltet denkt, so ist es nicht gleichgültig, wie weit die Säulen auseinanderstehen, wie weit mit andern Worten die Lücken des Mauerwerks sind. Die Säulen haben den Druck, der durch das Trapez $ABCD$ dargestellt wird, vermindert um den auf AB entfallenden Auftrieb, aufzunehmen (s. Abb. 3). Es kann daher vorkommen, daß sowohl sie als auch das unter und über ihnen liegende Mauerwerk über das zulässige Maß hinaus gedrückt werden, wenn sie nur weit genug auseinanderstehen. In Wirklichkeit wird jedoch das über A hinaus eindringende Wasser außer Betracht bleiben können. Das Mauerwerk kann wohl wie ein Schwamm mit Wasser durchtränkt werden, aber bei einigermaßen dicht ausgeführter Mauerung ist es nicht gut denkbar, daß diese, im Verhältnis zur Mörtel- und Steinmenge der Fuge geringe Wassermenge einen nennenswert ungünstigen Einfluß in statischer Beziehung haben könnte.

Kiel und Lieckfeldt haben nun, zur Durchführung der weiteren Rechnung, das Druckbild $EFDCB$ zerlegt in das Rechteck $EFGB$ und das Dreieck DGC (s. Abb. 3). Da nun der Teil $EFGB$ des Gegendrucks ebenso groß ist, wie der volle Wasserdruck sein würde, wenn er wirken könnte, so ist die irrtümliche Meinung entstanden, er sei dieser Wasserdruck, und weiter: Kiel und Lieckfeldt hätten mit der Annahme gerechnet, daß in einer offenen Lagerfuge der volle Wasserdruck wirken könne. So wie namentlich Kiel die Sache aufgefaßt hat, soll zwar $EFDA$ Wasserdruck darstellen, $ADGB$ aber, zusammen mit DGC, Gegendruck des Mauerwerks. Die von ihm eingeführte Zerlegung des Druckbildes ist willkürlich und nur gewählt, weil sie für die weitere Rechnung die bequemste ist. Man kann das Druckbild auch so, wie es die Abb. 4 und 5 darstellen, zerlegen, oder beliebig anders, wird aber dann zu verwickeltern Beziehungen kommen als bei der Zerlegung nach Abb. 3.

Vielleicht ist an der falschen Auslegung der Kielschen Auffassung Lieckfeldt schuld. Er bezeichnet in seinem hier in Betracht kommenden Aufsatz (Zentralblatt der Bauverw. 1898 S. 105 u. f.) den Wert $m = \frac{R-A}{R}$ als „Verhältnis des Uebergewichts des Gesamtdrucks über den Wasserdruck zum Gesamtdruck". Das ist an sich ja nicht falsch, weil das Rechteck $EFGB$, wie schon gesagt, auch den vollen Wasserdruck darstellen kann; immerhin kann es zu einer irrtümlichen Auffassung verleiten.

Die Hauptfrage ist allerdings, ob sich die von Kiel und Lieckfeldt aufgestellte Theorie mit den Erfahrungen



der Praxis vereinbaren läßt, ob also das Wasser, sobald sein Druck größer ist als die Mauerpressung, in eine offene Lagerfuge eindringen und die Fuge zum Klaffen bringen kann. Allem Anscheine nach ist es im allgemeinen nicht der Fall, weil man die Mauern so baut, daß auf der Wasserseite keine Zugspannungen entstehen können und weil man auf der Wasserseite einen wasserdichten Mantel anbringt, dem man zutrauen kann, daß er das Eindringen des Wassers verhindert. Es ist jedoch zu bedenken, daß eine Sperrmauer, so unbeweglich sie mit ihrer gewaltigen Masse aussieht, eigentlich niemals zur Ruhe kommt, sei es infolge des auf- und absteigenden Stauwassers, sei es infolge von Temperaturunterschieden. Die Geschlossenheit des wasserdichten Mantels ist unter diesen Umständen nicht gewährleistet. Es kann aber auch die Mauer durch plötzliche Erderschütterungen, mögen sie in Vorgängen im flüssigen Erdkern oder in der Zusammenpressung von Gebirgsfalten ihre Ursache haben, beunruhigt werden, derart, daß der von Kiel und Lieckfeldt vorausgesetzte Zustand eintritt. Solche Erderschütterungen sind, wie namentlich die letzte Zeit bewiesen hat, auch in Deutschland durchaus nicht selten oder bedeutungslos. Man sollte daher die von Kiel und Lieckfeldt angegebene Berechnungsweise beibehalten, um so mehr, als der Mehrbedarf an Mauermassen, der sich dabei herausstellt, verhältnismäßig gering ist.

Oberflächenberechnung der Buckelplatten.

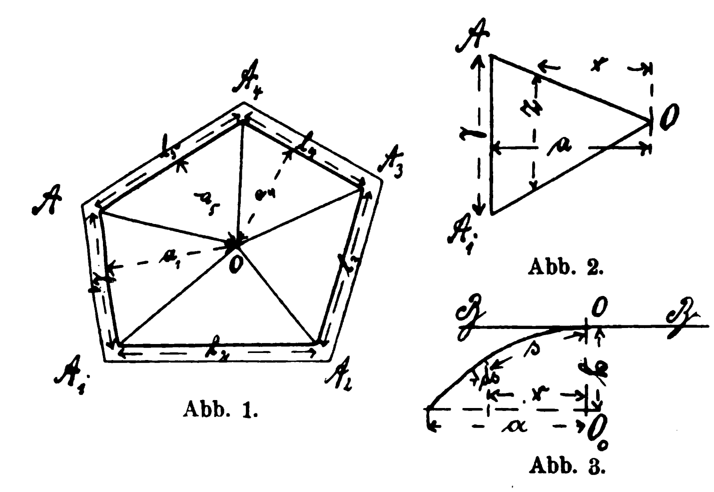
Von Baurat Adolf Francke in Alfeld.

Wir betrachten Abb. 1 einen beliebigen, geradlinig abgegrenzten Grundriß, welcher durch einzelne von je den Seiten l ausgehende Tonnengewölbe in der Weise überwölbt sein möge, daß sämtliche Einzelwölbungen ein und dieselbe zur Grundebene gleichgerichtete Ebene in dem, um das Maß h über der Grundebene liegenden Punkte O berühren.

Setzen wir parabolische Wölbung voraus, dann durchschneiden sich je zwei Einzelwölbungen in einer ebenflächigen Parabel, deren Projektion auf die Grundfläche durch eine Gerade OA dargestellt wird. Dieses bleibt gültig für beliebige Werte h von $h = 0$ bis $h = \infty$.

Die anderweit ausgesprochene Anschauung — vgl. z. B. Zentralblatt der Bauverwaltung vom 22. August 1908, Seite 456 —, daß bei Ermittlung der Oberfläche solcher sich durchschneidender Gewölbe darum zu Erfahrungsformeln gegriffen werden müsse, weil zur Gewinnung mathematisch einwandfreier Formeln von der umständlichen Betrachtung im allgemeinen nicht ebenflächiger Durchdringungskurven der Gewölbe auszugehen sei, wird hinfällig bei Voraussetzung parabolischer Wölbung.

Weil aber der genügend flache Kreisbogen mit der Parabel zusammenfällt, so erhalten die hier für parabolische Wölbung gegebenen Formeln Gültigkeit bei genügend kleinen Werten h auch für Kreisbogenwölbung.


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

Die Oberfläche A eines Gewölbedreiecks AA_1O (Abb. 2 und 3), wird gegeben durch die Formel: $A = \int z\,ds$ oder, indem die Beziehungen gelten:

$$ds^2 = dx^2 + dy^2;\; z = \frac{xl}{a};\; \frac{y}{h} = \frac{x^2}{a^2};\; \frac{dy}{dx} = \frac{2h}{a^2}x,$$

durch den Ausdruck:

$$A = \frac{l}{a^3}\int_0^a (a^4 + 4h^2x^2)^{\frac{1}{2}}\cdot x\,dx.$$

1) $$A = \frac{la^3}{12h^2}\left\{\left(1 + \frac{4h^2}{a^2}\right)^{\frac{3}{2}} - 1\right\},$$

welche Formel einwandfrei und fehlerlos gültig ist für alle Werte h von $h = 0$ bis $h = \infty$.

Für $\left(\frac{2h}{a}\right)^2 = v$ können wir auch schreiben:

1a) $$A = \frac{la}{3v}\left\{(1+v)^{\frac{3}{2}} - 1\right\} = \frac{2f}{3}\left\{\frac{(1+v)^{\frac{3}{2}} - 1}{v}\right\}.$$

Wenn wir $\frac{dy}{dx} = \sqrt{v} = \operatorname{tg}\omega = \mathfrak{Sin}\,\alpha$, $\mathfrak{Cof}\,\alpha\cos\omega = 1$,

$\sin\omega = \mathfrak{Tang}\,\alpha$; $x = p\,\mathfrak{Sin}\,\alpha = \frac{a^2}{2h}\mathfrak{Sin}\,\alpha$;

$y = p\,\frac{\mathfrak{Sin}^2\alpha}{2} = \frac{a^2}{4h}\mathfrak{Sin}^2\alpha$ einführen, so können wir die betreffende Gleichung auch schreiben:

1b) $$A = \frac{la}{3}\operatorname{ctg}^2\omega\left\{\frac{1}{\cos\omega^3} - 1\right\},$$

1c) $$A = \frac{2f}{3}\left\{\mathfrak{Cof}\,\alpha + \frac{1}{1 + \mathfrak{Cof}\,\alpha}\right\},$$

wo ω, α den Schlußwerten am Kämpfer entsprechen.

Durch Einsetzung der Reihe

$$(1+v)^{\frac{3}{2}} = 1 + \frac{3}{2}v + \frac{3}{8}v^2 - \frac{1}{16}v^3 + \frac{3}{128}v^4 -$$

wird erhalten:

$$A = \frac{la}{2}\left\{1 + \frac{1}{4}v - \frac{v^2}{24} + \frac{v^3}{64} - \right\}$$

daher sich ein Flächenzuwachs $Z = A - \frac{la}{2}$ oder $Z = \frac{lh^2}{2a}\left\{1 - \frac{v}{6} + \frac{v^2}{16} - \right\}$ ergibt.

Unter der Voraussetzung, daß $\frac{v}{6}$ rechnerisch verschwindet gegen 1, kann daher allgemein für den Zuwachs Z einer Dreiecks-Gewölbefläche A gegen die betreffende Grundfläche $f = \frac{al}{2}$ die einfache Formel angewendet werden:

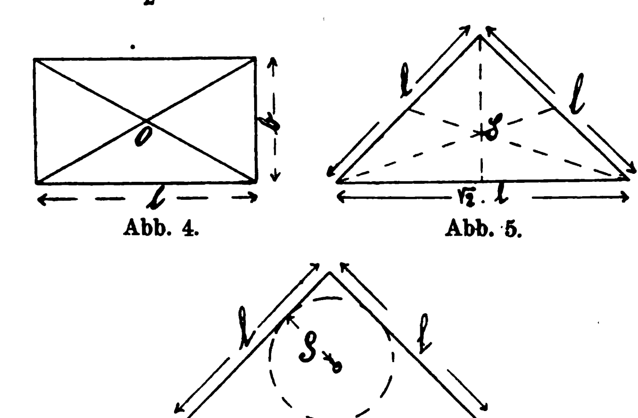

Abb. 4. Abb. 5.

Abb. 6.

2) $$Z = \frac{lh^2}{2a} = f\cdot\left(\frac{h}{a}\right)^2$$

und eine sinngemäße Anwendung der Summenformel $Z = \sum f\left(\frac{h}{a}\right)^2$ auf verschiedene Grundrißformen ergibt z. B. für das Quadrat und Rechteck (Abb. 4) die besondern Formeln:

$$Z = 4h^2;\; Z = 2\left(\frac{l}{b} + \frac{b}{l}\right)h^2,$$

während für den Kreis $Z = \pi h^2$, für das gleichseitige Dreieck $Z = 5{,}196\,h^2$ gefunden wird.

Um auch für noch andere Grundrißformen allgemein gültige Formeln aufstellen zu können, würde zuvor für jede Grundrißform die genaue Lage des von dem Anfertiger der Buckelplatten gewählten Mittelpunktes O der Buckelung bekannt sein müssen.

Für das halbe Quadrat (Abb. 5) hat man z. B. unter der Voraussetzung, daß der Schwerpunkt S als Mittelpunkt der Buckelung gewählt wird, den Wert $Z = 6h^2$, während sich (Abb. 6) bei Wahl des Schnittpunktes der drei Winkelhalbierungslinien ergibt:

$$Z = (1 + \sqrt{2})^2 h^2 = 5{,}83\,h^2$$

und nach Meinung des Verfassers die letztere Anordnung in bezug auf die Wirkung und Beanspruchung der Buckelplatten den Vorzug verdient.

Wird allgemein der Mittelpunkt des eingeschriebenen Kreises ρ als Mittelpunkt der Buckelung gewählt, so erhält man für das Gesamtbuckelgewölbe insofern Gleichartigkeit, als alle getrennten Einzelwölbungen nach gleichmäßig starker Biegung gewölbt sind und die Schlußtangente tg ω überall, an jedem Kämpfer l, die gleiche wird.

Alsdann gilt (Abb. 7) sowohl für das beliebige Dreieck, sowie auch (Abb. 8) für jede andere einem Kreise umschriebene Grundrißform die allgemeine Formel:

3) $$Z = \frac{s}{\rho} h^2 = F\left(\frac{h}{\rho}\right)^2,$$

worin $s = \frac{b+c+d}{2} \equiv \sum \frac{l}{2}$ den halben Umfang, F den Flächeninhalt des überbuckelten Grundrisses darstellt.

Für ein unregelmäßiges Viereck liegt der Mittelpunkt O der Buckelung im allgemeinen, technisch betrachtet, weder im Schwerpunkt S noch im Schnittpunkte der Diagonalen besonders günstig, für unregelmäßige, einem Kreise nicht umschriebene, Grundrisse wird (Abb. 1) je nach bestimmter Lage des Punktes O nach der allgemeinen Summenformel:

$$Z = \frac{1}{2} \sum \frac{l h^2}{a} = \sum f \left(\frac{h}{a}\right)^2$$

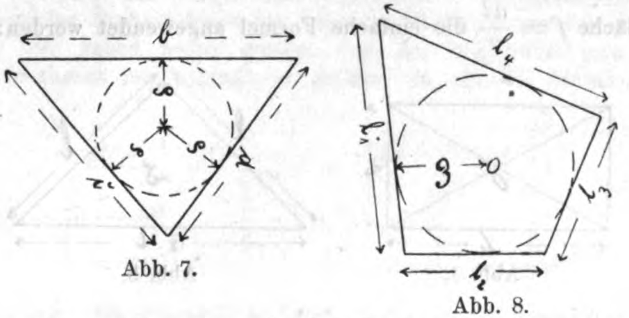


Abb. 7. Abb. 8.

gerechnet werden ohne weitere Umformung oder Zusammenziehung dieser Formel.

Was nun die rechnerische Genauigkeit dieser Formel anbetrifft, so gibt dieselbe den Zuwachs Z der Fläche z. B. bei dem Werte $\frac{h}{a} = \frac{1}{5}$ um etwa $2 \frac{1}{2} \frac{0}{0}$ zu hoch an, indem für $f = 100$ die gebuckelte Fläche sich in Wahrheit auf $A = 103{,}896$ vermehrt, während die Annäherungsformel $Z = 4$, also den Wert $A = 104$ angibt.

Für $\frac{h}{a} = \frac{3}{10}$ wird $A = 108{,}518$, während angenähert $Z = 9{,}00$; also $A = 109$ gefunden wird.

Für $\frac{h}{a} = \frac{1}{2}$; tg $\omega = 1$; $v = 1$ wird $A = 121{,}895$, während $Z = 25$, also $A = 125{,}000$ nach der Formel 2) gefunden wird.

Für Werte $\frac{h}{a} \rangle \frac{1}{2}$ bleibt die Annäherungsformel nicht mehr anwendbar, weil dieselbe auf Konvergenz der Reihe $(1+v)^{\frac{3}{2}}$, also auf die Voraussetzung $v \lesseqgtr 1$, $\frac{h}{a} \leqq \frac{1}{2}$ aufgebaut ist.

Langgestreckte Grundrisse können nicht mehr auf einen einzigen Mittelpunkt O gebuckelt werden, ein langgestrecktes Rechteck (Abb. 10) wird zweckmäßig mit einem mittlern Tonnengewölbe und anschließenden Seitenkappen überwölbt.

Wird die Wölbung parabolisch nach dem Querschnitt (Abb. 9) ausgeführt, dann wird — unter Beibehaltung der für die Parabelwerte eingeführten Bezeichnungen

$$x = \frac{a^2}{2h} \mathfrak{Sin}\, \alpha \text{ usw. —}$$

die Gewölbeoberfläche der Abb. 10 dargestellt durch den Ausdruck:

$$A = a^2 \left[\frac{8}{3} \left\{\mathfrak{Cof}\, \alpha + \frac{1}{\mathfrak{Cof}\, \alpha + 1}\right\} + \frac{b}{2h} \left\{\alpha + \frac{\mathfrak{Sin}\, 2\alpha}{2}\right\}\right]$$

Der erste Teil dieser Gleichung stellt die Gewölbeoberfläche des quadratischen Raumes der Abb. 11 dar und sein Zuwachs Z_1 gegen seine Grundfläche wird dargestellt in der Annäherungsformel: $Z_1 = 4h^2$.

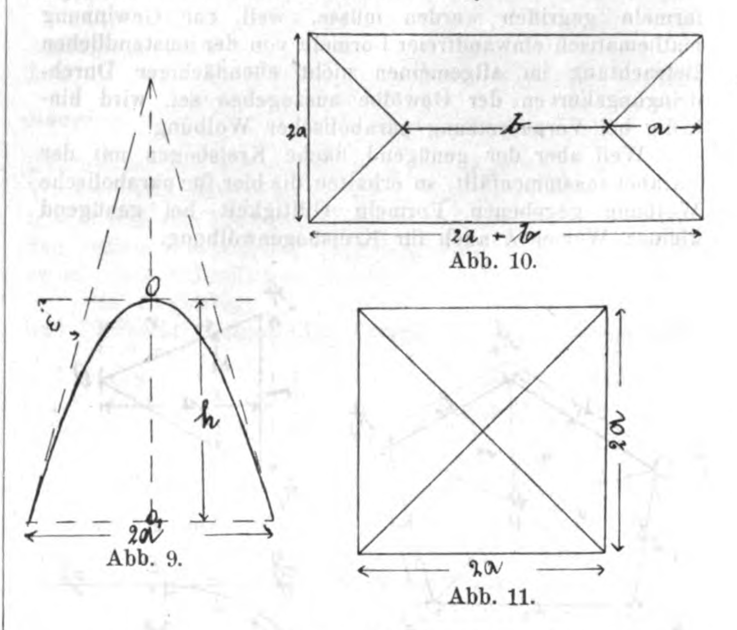


Abb. 9. Abb. 10. Abb. 11.

Der zweite Teil stellt die Oberfläche eines Tonnengewölbes der Länge b dar, und sein Zuwachs Z_2 gegen seine Grundfläche $2ab$ wird, indem $h = \frac{a\, \mathfrak{Sin}\, \alpha}{2}$ ist, durch die mathematisch genaue Gleichung gegeben:

$$Z_2 = 2ab \left\{\frac{2\alpha + \mathfrak{Sin}\, 2\alpha}{4\, \mathfrak{Sin}\, \alpha} - 1\right\}.$$

Für kleine Werte tg $\omega = \mathfrak{Sin}\, \alpha = \sqrt{v}$ können wir daraus die Reihe entwickeln:

$$Z_2 = ab \left\{\frac{v}{3} - \frac{v^2}{20} + \ldots\right\}$$

und erhalten mithin für den Gesamtwert die Annäherungsformel:

$$Z = 4h^2 + \frac{abv}{3},$$

oder anders geschrieben

$$Z = 4h^2 \left\{1 + \frac{b}{3a}\right\}.$$

Ueber den Begriff der Deformationsarbeit.

Geehrte Schriftleitung!

Auf meine Besprechung*) des Aufsatzes**) „Zur Theorie der Wirkung der ungleichen Erwärmung auf elastische Körper in Beziehung auf Fachwerke", in welchem Herr Professor Dr. Weingarten die bezüglich des Begriffes „Deformationsarbeit" angenommene Verwirrung zu heben suchte, hat der Verfasser eine Erwiderung veröffentlicht***), die wohl nicht für alle Leser den Stand der Sache sofort erkennen läßt. Ich bitte daher, im Interesse der auch von Herrn Professor Weingarten angestrebten Klarheit einige Worte beifügen zu dürfen.

Herr Professor Dr. Weingarten bestreitet nicht, daß Beziehungen zur Berechnung statisch unbestimmter Ingenieurkonstruktionen ohne Hilfsfiktion, auch bei Temperaturänderungen und Bewegungen der Stützen, schon bekannt waren und sich ableiten lassen, ohne daß die Bezeichnung Deformationsarbeit von Einfluß zu sein braucht. Er gibt auch zu, daß man die von ihm zur Lösung jener Aufgabe verwendete „Deformationsarbeit" eine fingierte Arbeit nennen kann. Hier möchte ich nur das Wort kann durch muß ersetzen, denn eine Arbeit, die selbst dann einen von Null verschiedenen Wert annimmt, wenn weder äußere noch innere Kräfte wirken (vgl. S. 107), ist natürlich notwendig eine fingierte Arbeit. Wenn Herr Professor Weingarten bemerkt: „aber die Fiktion ist begründet", so mag daran erinnert werden, daß es ein Hauptzweck seiner Abhandlung war, eine Lösung ohne Hilfsfiktion zu geben (Jahrg. 1907, S. 461, 462).

Herr Professor Dr. Weingarten hat in seiner Abhandlung mit Recht auf das Mißliche verschiedener Verwendungen des Namens Deformationsarbeit hingewiesen. Auch von diesem Standpunkte aus konnte ich es nicht begründet finden, daß er die bereits bekannten „Deformationsarbeiten" um eine neue Spezies vermehrt hat. Wenn Herr Professor Weingarten letzteres bestreitet, so bezieht sich dies auf gewisse Beziehungen, die bei mir unerwähnt geblieben sind, nicht auf diejenigen Arbeitsausdrücke, welche er selbst für die hier interessierenden Fälle abgeleitet hat. Diese Ausdrücke kommen nur bei ihm vor und beruhen auf fingierten äußern Kräften, von welchen selbstverständlich auch die mit ihnen ins Gleichgewicht tretenden innern Kräfte und deren Arbeit während der Deformation abhängen. Die Berufung des Herrn Professor Weingarten auf seinen Beweis, daß es fürs Gleichgewicht gleichgültig sei, ob die behandelte Erwärmung besteht oder gewisse äußere Kräfte angebracht werden, genügt nicht. Nach dem Hinzutreten von Kräften kann Gleichgewicht bestehen, auch ohne daß die Arbeiten während der Deformation dieselben zu sein brauchen.

Es ließe sich gegen das besprochene Verfahren nichts einwenden, wenn allein auf diesem Wege eine einfache Lösung ermöglicht worden wäre. Da Herr Professor Dr. Weingarten dies anzunehmen schien und scharfe Kritik übte, so war eine Beleuchtung der angeregten Fragen zweifellos am Platze. Im übrigen kann ich auf die Nebeneinanderstellung der verschiedenen „Deformationsarbeiten" und Bedingungen für statisch unbestimmte Größen in meinem Aufsatze verweisen. Ich glaube dort den Stand der Sache genügend deutlich dargestellt zu haben. Es erübrigt mir nur noch, beizufügen, daß an dem Gesagten auch nach den neuen Darlegungen des Herrn Professor Dr. Weingarten nichts zu ändern ist.

Stuttgart, den 14. Oktober 1908.

Weyrauch.

*) Jahrg. 1908, S. 91.
**) Jahrg. 1907, S. 453.
***) Jahrg. 1908, S. 277.

Mit vorstehender Aeußerung glauben wir die Behandlung dieses Themas abschließen zu müssen.

Die Schriftleitung.

Kleine Mitteilungen.

Promotion ehrenhalber.

Durch Beschluß von Rektor und Senat auf Antrag der Abteilung für Architektur hat die Königliche Technische Hochschule zu Hannover dem

Regierungs- und Geheimen Baurat Professor Dr. phil. h. c. Albrecht Meydenbauer in Berlin,

dem Schöpfer des Meßbild-Verfahrens, dem Förderer des Studiums der Architektur, die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Angelegenheiten des Vereins.

Die **Vereinsbibliothek** im Künstlerhause der Stadt Hannover, Sophienstraße 2 pt., **ist geöffnet Mittwochs und Freitags von 6—8 Uhr** abends. Den auswärtigen Mitgliedern werden die Bücher auf Wunsch zugeschickt.

Versammlungs-Berichte.

Versammlung am 21. Oktober 1908.
Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: Herr Seifert.
Anwesend 30 Mitglieder.

Tagesordnung:
1. Aufnahme neuer Mitglieder.
2. Winterfest des Vereins.
3. Verschiedenes.
4. Vortrag.

Zu Punkt 1. Die Herren Reg.-Baumeister Heinrichs, Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Meyer, Reg.-Baumeister Ahrends werden aufgenommen.

Zu Punkt 2. Der Verein beschließt, auf Vorschlag von H. Ebel sein Winterfest am 15. November, 7 Uhr im Künstlerverein in Form eines zwanglosen Kostümfestes mit der Idee, „ein Kinderfest im Tiergarten" zu feiern.

Der Vergnügungsausschuß wird sich entsprechend verstärken und die Vorbereitungen treffen.

Zu Punkt 3. Betr. der Beamtenbesoldungsvorlage wird Herr Danckwerts den Vorstand und den Sonderausschuß noch einmal zu einer Beratung zusammenberufen, wenn dies zweckmäßig erscheint.

Die Ausstellung von Landhausmodellen wird Herr Prof. Michel weiter verfolgen; die Stadt hat 150 M. als Beihilfe dazu gegeben.

An den Sitzungen des Hannoverschen Kalivereins wird der Vorsitzende ferner nicht teilnehmen, da der Architektenverein kein Interesse daran hat.

Betr. der Radierung des Marktkirchenturms wird sich der Vorstand mit H. Unruh in Verbindung setzen, um Vorzugspreise zu erhalten, die Stadt wird von ihren Beständen kaum Abzüge abgeben.

Zu Punkt 4. Sodann erteilt der Vorsitzende Herrn Siebern das Wort zu seinem Vortrage über „Baudenkmäler von Osnabrück".

Nach kurzer Mitteilung über den gegenwärtigen Stand der Aufnahme der Baudenkmäler der Provinz Hannover gibt Siebern einen Ueberblick über die Geschichte der Stadt Osnabrück, ihre Bedeutung im Mittelalter und unterzieht sodann die vier mittelalterlichen Kirchen einer eingehenden künstlerischen und kunstgeschichtlichen Würdigung. Die Darlegungen werden von einer reichen Fülle vorzüglicher Lichtbilder der Bauwerke, ihrer Einzelheiten und ihres Schmuckes mit Kunstwerken in Malerei, Stein- und Holzskulpturen und Metallarbeiten begleitet. Der Vortrag wird mit großem Beifall aufgenommen. Der Vorsitzende spricht den Dank des Vereins dafür aus, daß der in den Veröffentlichungen über die Baudenkmäler enthaltene Stoff in so anregender Weise übermittelt worden ist und knüpft daran die Bitte, auch über andre Städte, insbesondere über Hannover selbst, ähnliche Vorträge folgen zu lassen.

Schluß der Sitzung um $10^1/_4$ Uhr; nachher geselliges Zusammensein.

Versammlung am 4. November 1908.
Vorsitzender: Herr Danckwerts; Schriftführer: Herr Seifert.
Anwesend 30 Mitglieder.

Tagesordnung:
1. Geschäftliches.
2. Aufnahme neuer Mitglieder.
3. Vortrag.

Zu Punkt 1. Der Vorsitzende teilt mit, daß die Besoldungsvorlage ausliegt. Es soll demnächst eine Besprechung darüber im Vereine stattfinden.

Zu Punkt 2. Die Versammlung beschließt, daß vielverlangte Bücher und zwar zunächst das Handbuch der Ingenieurwissenschaften, das Handbuch für Baukunde und Eisenbahntechnik der Gegenwart nicht aus der Bücherei entfernt werden sollen. Wenn im Einzelfalle der Wunsch besteht, sie mit nach Hause zu nehmen, so soll jedesmal die Einwilligung des Bibliothekars dazu eingeholt werden. Herrn Prof. Hotopp wird dieser Beschluß mitgeteilt werden.

Zu Punkt 3. Der Vorsitzende bringt eine Anfrage des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten zur Kenntnis des Vereins, ob der Verein die bisher in seiner Zeitschrift enthaltene Zeitschriftenschau so auszubauen geneigt sei, daß sie als Ersatz der vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen dienen könne. Die Zeitschriftenschau soll sich außer auf Wasserbauwesen auf Architektur und Eisenbahnbau erstrecken. Eine Beihilfe kann in Aussicht gestellt werden.

In einer Vorstandssitzung, bei der auch die Schriftleitung der Vereinszeitschrift beteiligt war, ebenso wie in der Vereinsversammlung wurde die Wichtigkeit der Frage für den Verein anerkannt und betont, daß es für die Zeitschrift von großem Wert wäre, sie um die ausführliche, als Zettelbibliothek benutzbare Zeitschriftenschau der genannten Gebiete zu bereichern.

Die Geldfrage sei jedoch sorgfältig zu erwägen, da die Anzahl der Druckbogen der Schau sehr beträchtlich sein würde. Der Vorsitzende wird Gelegenheit nehmen, mit dem Herrn Ministerialdirektor v. Dömming mündlich zu verhandeln.

Zu Punkt 4. Der Verband der Architekten- und Ingenieur-Vereine teilt eine an ihn ergangene Aufforderung zur Beschickung der in Düsseldorf für 1909 geplanten Ausstellung für christliche Kunst mit.

Eine korporative Ausstellung des Vereins kommt nicht in Frage.

Zu Punkt 5. Von dem Werk „Rothenburger Chronik" soll ein Exemplar zur Einsicht bestellt werden, um danach etwa durch gemeinsame Bestellung in Genuß des Vorzugspreises von 3 M. statt 4 M. zu treten.

Zu Punkt 6. Als außerordentliche Mitglieder werden aufgenommen Herr cand. ing. Theume, Herr cand. ing. Haß und Herr cand. ing. Rudloff.

Sodann erteilt der Vorsitzende Herrn Geh.-Baurat Gehrts das Wort zu seinem Vortrag: „Allgemeine Eisenbahnvorarbeiten in Nord-Siam".

Ende $10^1/_2$ Uhr.

Zeitschriftenschau.

A. Hochbau,

bearbeitet von Dr. Schönermark in Hannover.

Kunstgeschichte.

Schwarzwald-Bauernhaus in Frommbach bei Wolfach; von Dipl.-Ing. Otto Müller. Aufnahme und Beschreibung. — Mit Abb. (Z. f. d. Baugew. 1908, S. 83.)

Stadtschloß in Cassel; Arch. Hofbaudirektor Johann Bromeis († 1854) in Cassel. Geschichte und Beschreibung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 413.)

Pfarrkirche von Rankweil in Vorarlberg; vom Regierungsbaumeister Fridolin Rimmell. Ein malerisch auf einem Hügel gelegener gotischer, verschiedentlich geänderter Bau; dazu eine bemerkenswerte Friedhofsanlage. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 345.)

Das ehemalige Schöffenhaus der Rechtstadt Danzig; von Dr.-Ing. H. Phleps. Mitteilung alter Bilder des Gebäudes und Erläuterungen dazu. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 389.)

Die Hohkönigsburg; von P. Planat. Beurteilung der Wiederherstellung anläßlich der Besprechung der Einweihung. In französischer Beleuchtung gehaltene Darlegung, deren Tadel jedoch nicht durchweg grundlos ist. (Constr. moderne 1908, S. 397, 424.)

Das Grabmal und die Bestattung Karls des Großen; vom Reg.- und Baurat a. D. Max Hasak. Kunstgeschichtliche und archäologische Untersuchung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 522.)

Die beiden Krypten des Domes zu Bremen; von E. Ehrhardt. Kunstgeschichtliche Untersuchung. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 385.)

Rathaus in Goslar; vom Baurat Paul Lehmgrübner. Baugeschichte und kunstgeschichtliche Würdigung des bereits 1188 erwähnten, aber in seiner heutigen Erscheinung erst dem 16. Jahrh. entstammenden Fachwerkbaues mit reicher Durchbildung. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, Sp. 461.)

Schloß Köpenick; vom Regierungsbaumeister W. Friebe. Beschreibung, Geschichte und kunstgeschichtliche Bedeutung des Schlosses und seiner Nebenbauten aus der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, insbesondere der reichen Stuckdecken. Das Aeußere ist einfach als Putzbau mit gelbem Sandstein errichtet. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1907, Sp. 505.)

Danziger Rokokobauten; Vortrag von Arch. Dr.-Ing. Phleps auf der XVIII. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Arch.- und Ing.-Vereine zu Danzig. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 526, 535.)

Alte Friedhofskunst in Freiberg (Sachsen); von A. Heinicke. Besonders schöne Denkmäler des Barocks und Rokokos. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 265.)

Der Saalbau des Weikersheimer Schlosses; von Dr. Julius Baum. Baugeschichte, Beschreibung, kunstgeschichtliche Bedeutung und urkundliche Anlagen des hauptsächlich 1595—1605 entstandenen Saalbaues. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 467.)

Zwei Schöpfungen des Simon du Ry aus den Schlössern Wilhelmstal und Wilhelmshöhe bei Cassel; vom Dipl.-Ing. Hermann Phleps in Danzig. Familiengeschichte und Studienjahre des Meisters; Schloß Wilhelmstal; Schloß Wilhelmshöhe; die sonstigen Bauten Cassels, die diesem Meister zugeschrieben werden. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 189.)

Porta Nigra in Trier; von H. v. Behr. Ueberblick über die Forschung am römischen Bau und Untersuchung ihres mittelalterlichen Zustandes, der den Einbau bzw. Ausbau zu einer Kirche zeigt, der Simeonsstiftskirche, sowie sonstige kunstgeschichtliche Untersuchung. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 361.)

Tyskebrüggen in Bergen; vom Reg.- und Baurate de Bruyn in Kopenhagen. Behandelt werden die deutsche Niederlassung und ihre Bauten bis zum Jahre 1764, Gliederung des Kontors, Anlage der Kaufhöfe, Anordnung und Einrichtung der Handelsstuben, das Klub- und Feuerhaus, Bauweise und Architektur, Kirchen des Kontors. Neben den Ruinen von Wisby sind diese jetzt dem Untergange geweihten Bauten an der deutschen Brücke in Bergen die letzten Zeugen und Ueberreste der ehemaligen Macht und Herrlichkeit der Hansa in Skandinavien. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 161.)

Die Altäre in S. Emiliano in Trevi und ihr Verfertiger Rocco da Vicenza; von Theodor Böhm. Der Verfasser hat unter Laspeyres Aufnahmen für dessen Werk über die Renaissance-Baudenkmäler Umbriens gemacht und gibt hier einige derselben, die wegen des Todes Laspeyres nicht veröffentlicht sind. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 395.)

Ausgrabungen in Sendschirli in Syrien; vom Regierungsbaumeister G. Jacoby. Fast kreisrundes, mauerumwehrtes Stadtgebiet mit einer Burg etwa in der Mitte. Beschreibung auch der Einzelheiten. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 553.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Stadt- und Landkirchen (s. 1908, S. 355); vom Geh. Oberbaurat Hossfeld; Fortsetzung. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 294, 307, 313, 322.)

Evangelische Kirche mit Gemeindesaal und Pfarrhaus für Bockenheim-Frankfurt a. M. Zwei Vorentwürfe des Architekten Ludwig Hofmann in Herborn. Eckgrundstück mit Kirche in moderner Plan- und Formengestaltung. 800 Sitzplätze. Gemeindesaal für 300 bis 400 Personen. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 188.)

Erweiterungsbau der katholischen Pfarrkirche in Jeschona; Arch. Ludwig Schneider in Breslau. Die Länge des alten Schiffs bildet die Breite des Mittelschiffs der Erweiterung, die dreischiffig ist und mit dem Chor in drei Seiten eines Achtecks schließt. Kostenanschlag rd. 65000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 192.)

Neubau der Krankenhauskapelle am Kronprinzenwall in Osnabrück; Arch. Stadtbaumeister Friedrich Lehmann. Kapellenraum rechteckig mit Eckverbrechung. Vorhalle, Einsargraum, Sezier- und Mikroskopierzimmer; im Untergeschosse Hof, Sargraum und Leichenkeller. Bruch- und Backstein für die Flächen, Sandstein für die Architekturteile. Kosten 27000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1907, S. 557.)

Die Weihe der Domtürme in Meißen; von L. Dihm. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 580.)

Erweiterungsentwurf der Holzkirche in Raschütz (Kreis Ratibor); Arch. Ludwig Schneider. Abbruch des Einbaues zwischen Turm und Kirche und Einschiebung eines größern Langschiffs mit Presbyterium und Sakristei senkrecht zur alten Kirchenachse. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 298.)

Katholische Kirche für Kottwitz (Kreis Breslau); Arch. Ludwig Schneider. 160 Sitze; einschiffig mit innen rundem, außen achtseitigem Chor; Turm und offener Gang zwischen diesem und der Sakristei an der Nordseite. Durchbildung in barocken Putzformen. Kosten einschl. der innern Ausstattung etwa 40000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 300.)

Die baulichen Schäden am Kölner Dom; vom Dombaumeister Hertel. Besprechung der Verwitterungsschäden, die sich an den verschiedenen Gesteinen des Baues infolge der Einwirkung der Gase besonders von den Lokomotiven und Fabriken gebildet haben und Darlegung der in Aussicht genommenen Maßnahmen zur Verhütung weiterer Schäden. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 464, 472.)

Neue Kirchenbauten in der Rheinprovinz: I. Die evangelische Kirche nebst Pfarrhaus in Köln-Bayenthal; Arch. Geh. Baurat Otto March in Charlottenburg. In grauem Sandstein und in romanischen Formen durchgeführte Gruppe. Turm seitlich; Pfarrhaus neben dem Chore. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 599.)

Neubau der Auferstehungskirche in Köln; Arch. Peter Recht. Kreuzanlage mit Turm außer der Achse zwischen Kirche und Pfarre, in deren Erdgeschoß Gemeindezimmer und dergl. Räume liegen. Moderne Formen, 260 Sitzplätze. Kosten der Kirche 13500 M., der Pfarre 38000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 256.)

Wiederherstellung der Marienkirche in Königsberg in Franken; Arch. Prof. L. Oelenheinz in Koburg. Der Bauzeit von 1397 bis 1446 entsprachen die reichen Bildhauereien. Wiederherstellungskosten 360000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 407.)

Katholische Pfarrkirche in Sondersfeld (Oberpfalz); Arch. Michael Kurz. Barocker Putzbau; einschiffig mit schmälerm Chor in Halbachtecksschluß; Turm in der Nordostecke des Schiffs und Chors, daneben Sakristei. Für rd. 180 Kirchenbesucher. Kosten einschließlich Friedhofsumfassung und Niederdruckdampfheizung rd. 30000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 264.)

Umbau der katholischen Pfarrkirche in Unsleben; Arch. Otto Schulz in Nürnberg. Erhalten sind nur Turm und Sakristei; das Schiff mit Chor ist neu gebaut. Putzflächen mit Hausteinarchitekturen in romanischen Formen. Kosten rd. 55000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 222.)

Entwurf zum Umbau der katholischen Kirche zu Gabolshausen; Arch. Otto Schulz in Nürnberg. Quer zur bisherigen Kirchenachse unter Erhaltung des alten Turms ist ein Schiff mit vieleckigem Chor angebaut. Kosten 37000 M. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 224.)

Kirche und Pfarrhaus in Spiez; Arch. Bischoff & Weideli in Zürich. Auf Grund eines mit dem ersten Preise ausgezeichneten Wettbewerbsentwurfes errichteter Bau für 600 Sitzplätze. Turm seitlich; Orgel über der Kanzel; als Altar ein schlichter Tisch. Baukosten der in Putz hergestellten, mit Balkendecke versehenen Kirche rd. 119000 M., der Pfarre rd. 30000 M. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 171.)

Kirche und Pfarrhaus in Reinach-Menziken (Kant. Aargau); Arch. Paul Siegwart. Einschiffig mit Vorhalle; der Turm in der Ecke zwischen Schiff und Chor dient unten als Sakristei zwischen Pfarrhaus und Kirche. Putzbau mit Sandstein in moderner, an das Romanische angelehnter Formensprache und mit bodenständigen Einzelheiten. Kosten 74000 M. oder 20,9 M. für 1 cbm umbauten Raumes. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 239, 260.)

Anglikanische Kirche und Gordon-Kolleg in Kartum; Arch. R. Weir Schultz. Kreuzkirche mit rechteckigem Chorschluß. Schmale Seitenschiffe als Gänge durch quadratische Pfeiler vom Mittelschiffe getrennt; Scheidebogen spitzbogig; Turm seitlich stehend mit Taufkapelle im Erdgeschoß. Außen Hausteinverblendung usw. mit eigenartigen Kunstformen. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 401.)

Gebäude für Verwaltungszwecke und Vereine. Rathaus für Döbeln. Fünf Wettbewerbsentwürfe für ein Gebäude mit bis 500000 M. Baukosten. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen Nr. 265.)

Das neue Rathaus in Recklinghausen in Westfalen; Arch. Otto Müller in Köln. Auf Grund eines beschränkten Wettbewerbs erbaut. Dreigeschossig in den Formen der deutschen Renaissance; länglicher Grundriß mit Hof. Flächen aus gelbrötlichem Eifelkalkstein, Gliederungen in Medarder Sandstein. Kosten 1070000 M., darin 159000 M. für Grundmauerwerk und 80000 M. für Preisgericht, Bauleitung usw. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 549.)

Das neue Empfangsgebäude auf dem Hauptbahnhofe in Wiesbaden (s. 1908, S. 146). Statt dreier älterer Bahnhöfe einheitlich angelegtes Gebäude in Barockformen mit einem hohen Uhrturm. Gesamtkosten der Erweiterung der Bahnanlagen in und bei Wiesbaden sind auf 20271000 M. veranschlagt, von denen 6179000 M. auf Grunderwerb entfallen. 14000000 M. werden sich voraussichtlich als Rückeinnahme aus der Nutzbarmachung des bisherigen Bahnhofsgeländes ergeben. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 29.)

Wettbewerb zur Gestaltung der Hochbauten am neuen Bahnhofplatz in St. Gallen. Schiedsspruch und Wiedergabe der drei je mit einem zweiten Preise ausgezeichneten Entwürfe, die sich besonders auf das Bahnhofsgebäude und die Post beziehen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 291, 306.)

Wettbewerb für Schauseitenentwürfe zum neuen Empfangsgebäude der Schweizer Bundesbahnen in Lausanne. Urteil des Preisgerichts und Wiedergabe der besten Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 97, 111.)

Neues Kriminalgericht in Berlin-Moabit; vom Königl. Baurat C. Vohl in Berlin. Ein länglicher, fast rechteckiger, um eine Anzahl Höfe gelegter Bau in Verbindung mit dem Gefängnis. Großartige Anlage mit zwei Türmen in monumentaler Durchbildung barocker Formen. Im Innern ist die große Halle mit der Haupttreppe besonders bemerkenswert. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 329 usw.)

Neues Amtsgericht und Gefängnis in Oranienburg bei Berlin. Ministerialentwurf unter Geh. Oberbaurat Thoemer. Dreigeschossiges Gerichtsgebäude in Putzflächen und den Formen der spätern Renaissance. Gesamtkosten 329600 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 457.)

Neubau des Zivilgerichts in Halle a. d. S.; vom Landbauinspektor Karl Illert in Halle. Viergeschossiger Frührenaissancebau mit Türmen und Giebeln in Sandstein und Kalkstein. Grundriß hufeisenförmig mit einem geräumigen runden Treppenhause inmitten zweier kleiner Höfe. Reiche künstlerische Durchbildung außen und innen, besonders auch in der Ausstattung mit Möbeln usw. Gesamtkosten 1543500 M. 1 qm bebauter Fläche (2674 qm) kostet rd. 490 M., 1 cbm umbauten Raumes (63363 cbm) 20,66 M. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1908, Sp. 1, 145.)

Neues Amtsgericht und Gefängnis in Wöllstein (Rheinhessen). Im Gerichtsgebäude außer den Geschäftsräumen auch die Amtsrichterwohnung. Kosten

der Gebäude, die geputzte Flächen und für die Architekturteile Haustein erhalten haben, mit Einrichtung usw. 178500 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 330.)

Neues Polizeidienstgebäude in Cassel. Entwurf nach Skizze des Geh. Oberbaurats Launer im Ministerium der öffentlichen Arbeiten aufgestellt. Um einen geschlossenen und einen offenen Hof gelegtes Gebäude mit den Geschäftsräumen in den verschiedenen Stockwerken. Architektur im Anschluß an hessische Barockbauten. Straßenschauseiten aus Mainsandstein der Brüche bei Eltmann, die Rücklagen Tuffstein des Brohltals, Sockel grüner Hartstein aus der Nähe von Gladenbach bei Marburg. Hofschauseiten in Putz mit Kunststein. Kosten rd. 720000 M., davon 629000 M. für das eigentliche Gebäude, 13000 M. für Nebenanlagen, 42000 M. für innere Ausstattung, 35400 M. für Bauleitung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 462.)

Kaiserliche Oberpostdirektion in Frankfurt a. M. 3100 qm bebaute Grundfläche eines unregelmäßigen Vierecks mit konvex gebogener Vorderseite des um zwei Höfe gelagerten Gebäudes. Der dreigeschossige Bau in Barockformen enthält außer Diensträumen auch einige Wohnungen für Beamte. Geschoßhöhe 4,5 m; Decken massiv als Koenensche Plandecken mit Linoleum auf Zementestrich und mit Dielung für die Wohnungen; Moselschieferdeckung; gelber Pfälzer Sandstein; in den Höfen helle Backsteine; Rückschauseiten in Putz. Gesamtkosten 1200000 M. oder 18 M. für 1 cbm unbebauten Raumes. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 478.)

Neues Haupt-Zollamts-Gebäude in Würzburg; Arch. Königl. Bauamtmann W. Förtsch in Würzburg. Mehrgeschossige Niederlagshalle mit Verwaltungs- und Wohngebäuden und eine Werfthalle. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 609 usw.)

Verwaltungsgebäude der Bayerischen Baugewerks-Berufsgenossenschaft München; Arch. Eugen Hönig & Karl Söldner in München. Das Gebäude dient zur einen Hälfte Verwaltungszwecken, zur andern Hälfte Wohnzwecken. Untergeschoß, Erd- und erstes Obergeschoß enthalten die Diensträume, das zweite und dritte Obergeschoß und das Dachgeschoß Mietwohnungen. Winkelförmiger Grundriß. Einfache moderne Formen. Baukosten rd. 400000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 387, 388.)

Neues Königliches Institut für Binnenfischerei am Müggelsee bei Berlin. Im Untergeschoß Wohnung des Hauswarts und Heizers nebst Werkstatt, in den beiden Obergeschossen die Aquarien und sonstigen Institutsräume. Putzflächen im Aeußern mit Werksteinen aus den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen. Bebaute Fläche 441 qm, umbauter Raum 5528 cbm; Baukosten rd. 135000 M., also 24,50 M. für 1 cbm umbauten Raumes. Vorentwurf von Baurat Heydemann. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 421). Die gleiche Anstalt in Plön. (Ebenda 1905, S. 470.)

Wettbewerb für ein Verwaltungsgebäude der Evangelischen Kirchenpflege in Stuttgart. Wiedergabe von drei Entwürfen des Wettbewerbs, der auf Stuttgarter Architekten beschränkt war. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 196.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Wettbewerb für die Universitätsbauten in Zürich. Wiedergabe der drei preisgekrönten Entwürfe nebst Gutachten der Preisrichter. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 145, 162, 191.)

Universitätsbauten von Aberdeen; Arch. Marshall-Mackensie. Turm- und giebelreiche äußere Ansichten und eine mit Netzgewölben überspannte Halle in englischer moderner Gotik. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 425.)

Erweiterungsbauten der technischen Hochschule zu Darmstadt. Die durch die Hochschulstraße in zwei Gruppen getrennten Gebäude haben beide eine große Erweiterung erfahren, besonders die der Südseite. Bauleitung durch Prof. G. Wickop. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 461, 485, 489.)

Handelshochschule in Köln; Arch. Prof. Dr. Vetterlein in Darmstadt. Mit dem ersten Preise gekrönter Wettbewerbsentwurf. 5500 qm bebaute Fläche. Einem von zwei Pavillonbauten überragten Mittelteile sind zwei niedrige Seitenflügel angegliedert, so daß 140 m und 80 m Abmessungen entstehen. Der große Hörsaal und die Aula treten besonders hervor. Außer den Hörsälen auch eine Turnhalle, Museumsräume usw. Mainsandstein für das Aeußere, innen Kalkstein. Niederdruckdampfheizung für 54260 cbm Raum. Kosten 2480552 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 370, 379.)

Wettbewerb um den großen Preis für Rom, eine Hochschule für Medizin und Pharmazie betreffend. Wiedergabe der Entwürfe des ersten Preises von Boussois, des zweiten von Villeminot, des dritten von Boutterin. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 545, 559.)

Neues Realgymnasium in Osnabrück; Arch. Stadtbaumeister Friedrich Lehmann. Unregelmäßiger Grundriß auf einem Eckgrundstück. Dreigeschossiger Bau in den Formen der deutschen Renaissance. Die Außenseiten sind teils in Putz, teils in rheinischem Tuff, Architekturen in Ibbenbürener Sandstein. Gesamtkosten 355000 M., innere Einrichtung 35000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 565, 573.)

Dorfschule bei Halle a. S.; Arch. Bruno Föhre. Einstöckiges Gebäude mit einem Klassenzimmer und der Lehrerwohnung. Kosten 18000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 674.)

Katholische Schule in Detmold; Arch. H. W. Studerus. Zwei Klassenräume im Erdgeschoß; Wohnung für den Lehrer im Obergeschoß; im Dachgeschoß eine Wohnung von 3 Räumen für eine Lehrerin. Kosten 28000 M. ohne Grunderwerb und innere Einrichtung. Bebaute Fläche 252 qm. Aeußeres einfach in Bruchstein und verputzten Ziegeln. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 393.)

Wettbewerb für eine Volksschule für Ludwigshafen. Zwölf Entwürfe zu einem 32 Lehrsäle von je 70 qm enthaltenden Gebäude mit den nötigen Nebenräumen wie Zeichensälen, Bibliothek, Lehrerzimmer usw. Ferner im Keller drei Räume für Arbeitsunterricht, Bad, Volksbrausebad, Dampfheizung usw. Endlich eine Turnhalle, Haus meisterwohnung usw. Baukosten des umbauten Raumes bis 16,50 M. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen Nr. 262.)

Wettbewerb für ein Sekundarschulhaus auf dem Heiligenberg bei Winterthur. Wiedergabe der vier ersten preisgekrönten Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 178, 204.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen. Kunst und Kultur im Krankenhausbau. Ein Nachwort zu dem von Dr. Lenhartz auf der Versammlung des „Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege“ 1907 erstatteten Berichte über den „modernen Krankenhausbau vom hygienischen und wirtschaftlichen Standpunkte“ (vgl. **1908**, S. 370). Würdigung der künstlerischen Momente der Anlagen in Hamburg-Eppendorf und in Berlin (Rudolf Virchow-Krankenhaus). (Deutsche Bauz. 1908, S. 391.)

Neubau der Landes-Heil- und Pflege-Anstalt bei Herborn; Arch. Schmieden & Boethke in Berlin. Auf einem etwa 125 ha großen Gelände mit Höhenunterschieden von 90 bis 100 m ist die Irrenanstalt im sogen. „kolonialen System" erbaut. Angabe der neuzeitlichen Forderungen für eine solche Anstalt, der Programmforderungen in diesem Falle, besonders der Forderung der Uebersichtlichkeit des Grundrisses usw. Die Anstalt dient für 1240 Kranke. Baukosten sind veranschlagt auf 7500000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 525, 533, 545.)

Neues Knappschaftskrankenhaus in Gelsenkirchen-Ueckendorf; Arch. Geh. Baurat Horn in Minden. Dreigeschossig; langgestreckter Mittelbau mit zwei seitlichen doppelten Flügeln; Backstein; Formen der deutschen Renaissance. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 606.)

Genesungsheim für Schirmeck i. E. Sieben Entwürfe des Wettbewerbs, in dem ein Hauptgebäude, eine Isolierstation und ein Stallgebäude für 420000 M. gefordert werden. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen Nr. 264.)

Hallenschwimmbad in Heidelberg; Arch. Franz Kuhn. Großzügige Anlage auf unregelmäßigem Gelände. Der Grundriß zeigt als wesentliche Bestandteile die Schwimmhalle für die Männer und quer dazu die für Frauen. In dem Winkel beider sind die Wannen- und Dampfbäder und alle Nebenräume eingebaut. Ausführung in monumentaler Durchbildung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 309.)

Städtische Badeanstalt in Durlach; von Stadtbaumeister Hauck. Männer- und Frauenschwimmbad und Luftbad. Kosten einschl. Gelände 135000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 482.)

Wettbewerb für ein Schwimmbad in den Wettsteinanlagen zu Basel. Urteil des Preisgerichts und Wiedergabe der drei an erster Stelle mit Preisen ausgezeichneten Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 64, 74.)

Städtisches Volksbad in St. Gallen; Arch. Gemeindebaumeister A. Pfeiffer. Im Keller Brausezellen, Wäscherei, Apparatenraum, Aborte usw.; im Erdgeschoß Warteräume für Männer und Frauen, Schwimmbad mit den zugehörigen Reinigungsbädern, Auskleideräumen und Galerien, Wannenbäder usw.; in den drei Obergeschossen zwei Fünfzimmerwohnungen. Kosten des Hochbaus rd. 320000 M., dazu kommen noch maschinelle Einrichtung, Mobiliar, allgemeine Unkosten und Grunderwerb, so daß die Gesamtkosten rd. 517000 M. betragen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 119, 133.)

Entwurf zu einem Hospitalhospiz für die Stadt Voiron. Preisgekrönte Wettbewerbsentwürfe. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 380.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Märkisches Museum in Berlin; Arch. Geh. Baurat Dr.-Ing. Ludwig Hoffmann in Berlin. Aus einer Reihe von reizvollen Teilen bestehender Bau in mittelalterlicher Backsteingestaltung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 401, 405.)

Landesmuseum der Provinz Westfalen in Münster; Arch. Hermann Schaedtler in Hannover. Um einen glasüberdeckten Lichthof sind die verschiedenen Räume angeordnet und dieser Hauptbau ist mit der Margaretenkapelle in Verbindung gebracht. Von dem 2540 qm großen Bauplatz sind 2025 qm zumeist dreigeschossig überbaut. Frührenaissanceformen in Haustein aus dem Glantale. Der Tuffstein für die Flächen stammt aus Ettringen in der Eifel, der Muschelkalk für den Sockel aus Brüchen bei Würzburg. Baukosten rd. 850000 M., von denen auf das eigentliche Museum 756000 M. oder 22 M. für 1 cbm umbauten Raumes entfallen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 348.)

Der Neubau der wissenschaftlichen Institute der Senckenbergischen Stiftung an der Viktoria-Allee und des Jügelhauses an der Jordan-Straße in Frankfurt am Main; Arch. Kgl. Bauräte Franz v. Hoven und Ludwig Neher in Frankfurt a. M. Es handelt sich um eine Bauanlage, die ein Bürgerhospital mit Pfründnerei, ein medizinisches Institut mit botanischem Garten, ein pathologisches Institut und eine große Bibliothek zu enthalten hat. Infolge der Vereinigung des Stifts mit der naturforschenden Gesellschaft kam noch ein bedeutendes naturhistorisches Museum hinzu. Das Gelände mißt 17000 qm und zeigt drei getrennte Bauten. Das Jügelhaus ist eine Anstalt in akademischem Range für Sozial- und Handelswissenschaften und der Stiftung angegliedert. Ausführung durchweg höchst monumental und in großartiger Weise. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 585, 593, 618.)

Museum für Wiesbaden. Neun Entwürfe des Wettbewerbs für ein Gebäude, welches das Landesmuseum, die Gemäldegalerie, das naturhistorische Museum und gemeinsame Versammlungsräume zu enthalten hat. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen Nr. 265.)

Berchtesgadener Schnitzermuseum; Arch. Gebrüder Rang in München. Ausstellungshalle und einzelne Zimmer mit besonderer Ausstattung im Erdgeschoß, Schnitzermuseum und andre Museumsräume im Obergeschoß. Schlichtes Aeußere mit weit übertretendem Dache. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 289.)

Wettbewerb für ein Museum für tirolische Volkskunst und Kunstgewerbe; von Klingler. Besprechung der hervorragenden Entwürfe für das Museum für Innsbruck und Empfehlung des mit dem ersten Preise bedachten Entwurfs von Prof. Dr. Gabriel von Seidl zur Ausführung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 561.)

Museum der aveyronnischen Künstler zu Rodez; Arch. André Boyer. Zwei Säle mit Eingangshalle, Treppenhaus und Nebenräumen, die obern Säle haben Oberlicht. Kosten 88000 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 509.)

Goethe-Theater in Lauchstädt; vom Regierungsbaumeister Wentscher in Halle a. S. Wiederherstellung des ehemaligen Theaters durch die Architekten Lehmann und Wolff. Das Theater war Fachwerkbau. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 533.)

Zur Frage der Stuttgarter Königlichen Hoftheater. Besprechung des Wettbewerbs und Würdigung des Ergebnisses für eine endgültige Lösung der Frage. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 621 usw.) — Wettbewerb für Entwürfe zum Neubau der Königlichen Hoftheater in Stuttgart. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 578, 590.)

Neuheiten auf dem Gebiete des Bühnenbaues; patentierte Erfindungen der Bühnenbauanstalt von Wilhelm Hammann. Es handelt sich darum, daß ein Saal zu verschiedenen Zwecken gebraucht werden kann, wenn sein Fußboden so drehbar gemacht wird, daß er geneigt und wagerecht liegen kann, was in diesem Patente erreicht ist. — Mit Abb. (Z. f. d. Baugew. 1908, S. 101.)

Theaterentwurf für Amiens; Arch. Hannotin & Belesta. Kleineres Theater mit Rängen. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 580.)

Gebäude für Ausstellungszwecke. Ausstellung in München 1908. Würdigung der Anlage, der Gebäude und der Ausstellungsstücke. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 397, 421 usw.)

Die Ausstellung „München 1908". Alles Wissenswerte, besonders in bezug auf die künstlerische Durchbildung und auf den kunstgewerblichen Teil. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 289 usw.; Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 490, 497.)

Bauaussstellung in Stuttgart; von Franz Gerstner. Besprechung der bemerkenswerten Gebäude. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 490.)

Gebäude für Vergnügungszwecke. Festhalle in Landau (Pfalz); Arch. Hermann Goerke in Düsseldorf. Nach einem Wettbewerbe umgearbeiteter Plan. Moderne Formen in weißem Pfälzer Sandstein. Der Bau dient als Theater und Festhalle zugleich. Zwei Hauptsäle mit den erforderlichen Nebenräumen. Eisenbeton ist in ausgedehntem Maße zur Verwendung gekommen. 2900 qm überbaute Fläche; Gesamtkosten 830000 M., von denen 600000 M. von einem unbekannten Stifter herrühren. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 315, 333, 357, 365.)

Das Bootshaus des Ruderklubs am Wannsee bei Berlin; Arch. W. Hackbarth in Zehlendorf. Im Erdgeschoß eine Bootshalle, Küche, Bootsdienerzimmer; im Obergeschoß Festsaal, Ankleidesaal, Klubzimmer, Vorstandszimmer und dgl.; im ausgebautem Dache 14 vermietbare Zimmer und Brauseräume. Kosten 125000 M., davon 30000 M. für die Baustelle, 15000 M. für die Einrichtung. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 749.)

Festhalle zum Katholikentage in Düsseldorf 1908; Arch. Prof. Kleesattel in Düsseldorf. Längliches Gebäude in Holz für 12000 Menschen; konzentrische Sitze und Emporen; Rednerbühne an der Langseite. Außen orientalisierende Formen, innen Fachwerk. Kosten 64500 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 542.)

Gebäude für Handelszwecke. Neues Börsengebäude in Basel; Arch. Bischoff & Weideli in Zürich. Entwurf auf Grund eines ersten Preises im Wettbewerbe. Im Erdgeschoß Läden, darüber der Börsensaal mit Nebenräumen. Kosten anschlagsmäßig 712000 M., die jedoch wegen gesteigerter Löhne und Baustoffpreise sich um etwa 10 % erhöht haben. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 1.)

Bankgebäude für Kredit- und Sparvereine; Arch. Alfred Sasse in Hannover. Geschäftshaus des Kreditvereins in Itzehoe, Kosten 50000 M.; Geschäftshaus für den Vorschuß- und Sparverein in Weimar. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 521.)

Neues Geschäftsgebäude der Diskonto-Gesellschaft in Frankfurt a. M.; Arch. Ph. Holzmann & Co. unter Mitwirkung von E. Jebens. Ein zwei Höfe umschließendes, nur einerseits angebautes Haus mit nur drei Geschossen in monumentaler Durchbildung des Aeußern und Innern. Die beiden untern Geschosse dienen der Gesellschaft zu Geschäftszwecken, das oberste Geschoß ist vermietet. Kosten rd. 850 M. für 1 qm bebauter Fläche und rd. 36 M. für 1 cbm umbauten Raumes. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 445.)

Wettbewerb für die Schweizer Nationalbank und ein eidgenössisches Verwaltungsgebäude in Bern. Gutachten der Preisrichter und Wiedergabe der drei an erster Stelle ausgezeichneten Arbeiten. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 323, 336.)

Bankgebäude der Stadt Freiburg in der Schweiz; Arch. L. Hertling. Ein fast freistehendes, im Plane nahezu quadratisches Gebäude mit überdecktem Hof in seiner Mitte und mit einem Haupteingang an einer Ecke. Dreigeschossig in Frührenaissanceformen. Gesamtkosten 692000 M. oder etwa 32 M. für 1 cbm umbauten Raumes. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 31.)

Markthallen und Schlachthöfe. Kanalüberdeckung mit Markthalle und Straßenbrücke in Mülhausen i. E.; von W. Custer. Beachtung beansprucht die Ausführung in Eisenbeton, durch die wesentlich an Bauhöhe gespart ist. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 8, 17, 46, 68.)

Leichenhäuser und Friedhöfe. Der italienische und der deutsche Friedhof; von Oddone Kruepper, Garten-Architekt in Düsseldorf. Der Unterschied ist durch die Verschiedenartigkeit der Bestattung und durch das Klima bedingt. Es wird die italienische tektonische Grundrißform usw. empfohlen. (Städtebau 1908, S. 71 usw.)

Neubauten für den Friedhof in Frankfurt a. M. Mit dem ersten Preise gekrönter Entwurf der Professoren Reinhardt und Süssenguth in Charlottenburg. Gefordert waren ein Raum für Leichenfeierlichkeiten mit Nebenräumen zur Erweiterung dieses Hauptraumes und Räumen für Geistliche und Angehörige, ferner Leichenhallen für etwa 50 Leichen, erweiterungsfähig auf das Doppelte und mit Nebenanlagen für Obduktion, Aerzte, Fundleichen, Wärterzimmer, Gerichtszimmer, Bäder, Aborte, ferner ein Verwaltungsgebäude mit Wohnungen für den Friedhofsverwalter und Aufseher. Die gartenkünstlerische Bearbeitung durch Gartendirektor Heicke in Frankfurt. Kostenanschlag rd. 730000 M., dazu 155000 M. für die gärtnerische Herrichtung. Ausführung der Grundmauern in Beton, der Mauern in Backstein, an der Straße mit Tuffsteinverblendung, sonst Putz. Architekturen in Sandstein; meist massive Decken. Zum Schutze der Leichenhalle gegen die Außentemperatur Isolierung durch Korkstein und Luftkühlanlage. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 301, 318.)

Neue Friedhofanlage der Stadt Meran; von k. k. Baurat K. Lun in Meran. Nach Plänen von Professor Joseph Schmitz in Nürnberg. In der Mitte des langgestreckten Gebäudes die Kapelle, an den Seiten Leichenhallen mit offenen Säulengängen. Besondere Abteilung für die Israeliten. Porphyrbruchstein und Backstein für untergeordnetes Mauerwerk, Trientiner und Laaser Marmor für die Architekturen; Flächen mit glattem und grobem Putz. Kosten 306000 M. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 358.)

Privatbauten.

Arbeiterwohnungen. Miethaus Rue de l'Amiral-Roussin in Paris; Arch. Labussière. Der Bauherr ist eine Gesellschaft, die bereits mehrere Gruppen von Arbeiterhäusern gebaut hat, bei diesen jedoch ihre Erfahrungen in bezug auf gesundheitliches Wohnen und gute Einrichtung in ausgezeichneter Weise verwertet hat. Um einen großen Hof und einige Nebenhöfe ist ein sechs bzw. sieben Geschosse hohes Gebäude errichtet. Im Erdgeschoß an der Straße Läden, ein Café, im Hofe Bäder und die Nebenräume für Zweiräder usw. und ferner auch Wohnungen, in den Obergeschossen Wohnungen meist von zwei Kammern mit Küche, die zugleich das Wohn- bzw. Eßzimmer bildet. Ausführung in gelbem Backstein mit Haustein und Putz in schlichten modernen Formen. Kosten des Grundstücks 110400 M., des Baues 612800 M., zusammen also 723200 M., das ist für 1 qm bebauter Fläche 534 M., Verzinsung 3,76 %. Die Räume sind allerdings nicht groß, enthalten höchstens 13,50 qm. Jährliche Miete einer vierräumigen Wohnung 345 M., einer dreiräumigen 282 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 339, 353.)

Arbeiterwohnhäuser; Entwurf von Auguste Cotton & Septime Rousselot zu La Rochelle. Bebauung eines Häuserblocks mit sechsgeschossigen Gebäuden, die im Erdgeschoß meist Läden, sonst Wohnungen von drei oder zwei Räumen haben. Bei letztern zählt die Küche mit als Wohn- bzw. Eßraum. Diese Wohnungen

bringen 120 bis 288 M. jährlich. Die Anlage enthält 200 Familienwohnungen und Schlafräume und kostet 776000 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 556.)

Gasthäuser. Regina-Palasthotel in München; Arch. Franz Lukas. Viereckiger Bau, frei um einen Hof gelegen. Im Erdgeschoß Restaurants usw., in den vier Obergeschossen Logierräume. Vorzügliche innere Ausstattung. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 257.)

Wohn- und Geschäftshäuser. Einfamilienhaus in Hannover-Kleefeld; Arch. W. Mackensen. Eingebautes, auch in der Tiefe beschränktes Haus. Das 1 m über Erdboden liegende Erdgeschoß enthält außer Halle mit Treppe Wohnzimmer, Salon und Speisezimmer, das Obergeschoß Schlafräume, das Dachgeschoß noch weitere Schlafräume. Wirtschaftsräume im Keller. Aeußeres in Bruchstein und Putz, Formen einfach. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 439.)

Geschäftshaus Biermann in Hannover; Arch. Alfred Sasse. Backsteinbau in kräftigen spätgotischen Formen. Im Erdgeschoß Kontore, Packräume usw., ähnlich die drei Obergeschosse. Kosten 120000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 578.)

Wohnhaus H. Loose in Hannover; Arch. Christoph Hehl. Eingebautes zweigeschossiges Zweifamilienhaus in späten Renaissanceformen; Backstein und Sandstein. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 704.)

Pfarrhaus der Nazarethkirche in Hannover; Arch. Fritz Bludau. Im Erdgeschoß zwei Konfirmandensäle und die Küsterwohnung, in den beiden Obergeschossen je eine Pastorenwohnung. Das Aeußere in romanisierender Durchbildung. Kosten 130000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 533.)

Familienwohnhaus Chr. Eichwede zu Hannover; Arch. Dr.-Ing. Eichwede. Moderne Formen; geschichtetes Bruchsteinmauerwerk, Schieferbedachung. Hohes Kellergeschoß, Hochparterre und ein Obergeschoß für die Wirtschafts-, Gesellschafts- und Schlafräume. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 523.)

Zweifamilienhaus in Gehrden; Arch. Maurermeister Albert Krull. Im Erd- und Obergeschoß je eine Wohnung von zwei Stuben und drei Kammern nebst Zubehör. Putzbau mit Backsteinfensterumrahmung. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 554.)

Herrenhaus Rehse in Wülfel; Arch. Alfred Sasse. Frei gelegenes, reich in Barockformen gehaltenes Putzhaus. Um eine Halle legen sich die Wohn- und Gesellschaftsräume; im Obergeschoß Schlafräume, Kinderzimmer und dgl. Kosten 220000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 762.)

Geschäftshaus Upmann in Celle; Arch. Alfred Sasse in Hannover. Umbau eines Fachwerkhauses durch eine neue Giebelwand und Erhöhung um ein Geschoß. Erdgeschoß zu Läden eingerichtet. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 371.)

Warenhaus J. Meyer & Co. in Celle; Arch. Alfred Sasse in Hannover. Im Erdgeschoß zwei große Schaufenster nebst Eingang, in den beiden Obergeschossen viele kleine Fenster. Einzelne Bauteile in Fachwerk der späten heimischen Renaissance. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 466.)

Haus Schulte in Berlin; Arch. Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Messel in Berlin. Im Erdgeschoß um einen Hof gelegen Läden und Ausstellungsräume für Gemälde, Bildwerke usw., ebenso sind in dem obern Geschoß Ausstellungssäle. Die modernen Außenformen erinnern an den Zopf. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 513.)

Berliner Geschäfts- und Wohnhausbauten: 4. Haus Bruno Schmitz; Arch. Bruno Schmitz. Modernes schlicht im Aeußern, sehr reich im Innern durchgebildetes, eingebautes Einfamilienhaus mit Atelier, dessen Zugang für die Wohnung nicht störend ist. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 333.)

Berliner Geschäfts- und Wohnhausbauten: 5. das Israelsche Haus in der Bendlerstraße; Arch. Hart & Lesser in Berlin. Eingebautes Einfamilienhaus mit den Wohn- und Gesellschaftsräumen im Erdgeschoß und den Schlafräumen im Obergeschoß; Zopfformen. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 526.)

Berliner Geschäfts- und Wohnhausbauten: 6. das Mühsamsche Haus in Charlottenburg; Arch. Hart & Lesser in Berlin. Nach einem Brande umgebaut in Formen italienischer Renaissance mit holländischen Motiven. Freistehend, mit den Gesellschafts- und Sammlungsräumen im Erdgeschoß und den Schlafräumen im Obergeschoß. Reiche innere Ausstattung, besonders auch mit alten Täfelungen und Kunstwerken. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 538.)

Wohnhaus in Berlin Kaiser-Allee 22, Ecke Rosberitzerstraße 4; Arch. Welsch. Vornehmes Miethaus mit allen neuzeitlichen Einrichtungen für Bequemlichkeit, Gesundheit usw. Im Erdgeschoß Läden und eine sechszimmerige Wohnung; in den übrigen vier Geschossen je zwei Wohnungen von 8 bzw. 9 Räumen. Guter Grundriß; alle Räume mit unmittelbarer Beleuchtung. Das Aeußere in modernen Renaissanceformen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 340.)

Wohnhaus in Schöneberg bei Berlin, Genest-straße 3; Arch. Max Ulrich. Eingebautes, fünfgeschossiges Haus mit Ein und Zweizimmerwohnungen; moderne Putzformen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 546.)

Villa Hartmann in Nikolassee bei Berlin; Arch. Louis Wagner in Berlin. Hohes Untergeschoß für die Wirtschaftsräume und für die Pförtnerwohnung; im Erdgeschoß geräumige Diele mit Treppe, zwei Wohnzimmer und ein Speisezimmer nebst Anrichte, im obern Geschoß Wohn- und Schlafräume und ein Bad. Formen des Zopfstils. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 430.)

Doppelhaus für einen Vorort von Chemnitz i. S.; Arch. Baumeister H. Gottschald. Das größere Haus enthält 5 Wohnungen je mit Stube, Kammer, Küche und Vorsaal bei 128 qm bebauter Fläche und etwa 1400 cbm umbauten Raum (von Kellersohle bis Decke des Mansardendaches gerechnet); Kosten des Baues 18000 M., d. i. 1 cbm 13 M., dazu Bauland und Nebenanlagen rd. 3000 M., also zusammen 21000 M. Miete 250 M. für die Wohnung, was eine Verzinsung von 6 % ausmacht. — Das kleinere Haus enthält Eckladen mit Wohnung, in den beiden Obergeschossen je eine Dreizimmerwohnung; 99 qm bebaute Fläche, etwa 1000 cbm umbauten Raum; Kosten 13000 und 3000 M. für das Bauland, zusammen 16000 M.; Miete des Erdgeschosses 400 M., des ersten Obergeschosses 300 M., der Mansarde 260 M., was 6 % Verzinsung ergibt. Das Aeußere beider Häuser einfacher Putz in modernen Formen. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 361.)

Städtisches Zweifamilienhaus in Oberschlesien; Arch. Bruno Wolter in Ratibor. In jedem Geschoß eine Fünfzimmerwohnung mit reichlichem Zubehör. Das Aeußere über dem Backsteinsockel in Kalkmörtelputz; einfache, doch in den Massen gut wirkende Formen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 347.) Ergänzungsbau dazu. — Mit Abb. (Ebenda, S. 417.)

Wohn- und Geschäftshaus Otto Schramme in Holzminden a. d. Weser; Arch. Oberlehrer Carl Opitz. Erdgeschoß mit Laden; in den beiden Ober-

geschossen je zwei Wohnungen. Baukosten 120000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 567.)

Wohnhaus Atorff & Co. in Kirchhain; Arch. Paul Schenk in Oppurg. Im Erdgeschoß Bureauräume und Wohnung für zwei unverheiratete, im Ober- und Dachgeschosse für verheiratete Angestellte einer Holzhandlung. Fachwerkbau in malerischer Anordnung. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 509.)

Wettbewerb für Reihenhäuser in Erfurt. Zwölf Wettbewerbsentwürfe zu eingebauten Zwei- und Einfamilienhäusern zu 32000, 22000 und 16500 M. Baukosten. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen, Nr. 263.)

Doppelvilla Reising & Ziggel in Marburg a. Lahn; Arch. Paul Schenk in Oppurg. Eingänge von der Küche zu übersehen; Salon, Wohn- und Eßzimmer im Erdgeschoß, im Obergeschoß die Schlafräume. Das Aeußere der einen Villa gotisierend, der andern in Renaissanceformen; die Flächen in Zementputz, die Architekturteile aus rotem Lahnsandstein; Dächer in Schiefer. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 480, 489.)

Villa „Lauf" in Obercassel-Düsseldorf; Arch. Oskar Rosendahl. Niedriges Erdgeschoß mit dem Zimmer des Herrn, dem Speisezimmer und der Küche um eine geräumige Diele; in den beiden Obergeschossen die Gesellschafts-, Wohn- und Schlafräume. Das Aeußere in lagerhaften Bruchsteinen und Putz; moderne an das Romanische angelehnte Formen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 621.)

Villa Berger in Düsseldorf; Arch. Oskar Rosendahl. Im Erdgeschoß die um eine Diele liegenden Wohn-, Eß- und Gesellschaftsräume nebst Küche, im Obergeschoß die Schlafräume, Bad und dgl. Zementputzbau in modernen Formen. Kosten 44000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 591.)

Neubauten des Architekten Carl Schaumburg in Neuß a. Rh.; von Arch. Karl Loris in Berlin. I. Wohnhaus Corn. Wehrhahn, eingebaut, zweigeschossig; II. Wohnhäuser Wilhelm Inhoffen & Thynrissen, eingebaut, zweigeschossig. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 633, 653.

Beamtenwohnhäuser der städtischen Gaswerke in Köln-Ehrenfeld; Arch. W. Barth in Köln. Einfamilienwohnhaus für den Betriebsinspektor, Doppelwohnhaus für Beamte (Chemiker und Betriebsingenieur), Doppelhaus für zwei Obermeister und Vierfamilienhaus für vier Meister. Die Formen sind schlicht, modern und an die heimische Bauweise anschließend. Baukosten für diese Gebäude rd. 32000 M., 43000 M., 38000 M. und 40000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 602.)

Landhaus in Vallendar bei Koblenz; Arch. Willy Bock. Malerischer Bau in den Formen der deutschen Renaissance; Haustein und Putz; Deckung in Schiefer. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 367.)

Wohnhaus Carstens in Wiesbaden; Arch. Albert Wolff in Wiesbaden. Viergeschossiges Miethaus an feiner Wohnlage in einfachem Zementputz. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 696.)

Landhaus Magdalena in Baden-Baden; Arch. Regierungsbaumeister Otto Linde. In neuzeitlichen Formen gehaltenes, aus gelbem Maulbronner Sandstein errichtetes Gebäude. Um eine Diele mit Treppe sind gelegen das Rauchzimmer in orientalischer Durchbildung, das Empfangszimmer, das Eßzimmer und die Küche, im Obergeschoß Wohnzimmer, Atelier, Bureau, Frühstückszimmer, Kinderzimmer und die Schlafzimmer mit Toilette und Bad. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 337.)

Schloß Malseneck bei Kraiburg (Oberbayern); Arch. Gebr. Rank in München. Länglicher Bau mit einfacher Ausbildung geputzter Flächen. Im Erdgeschoß um eine geräumige Halle liegende Räume. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 629.)

Zwei Geschäftshäuser in Basel; Arch. Suter & Burckhardt. Das Geschäftshaus G. Kiefer & Co. an der Freienstraße ist eingebaut und hat in den drei untern Geschossen Verkaufssäle; im vierten Geschoß Pack- und Lagerraum, im Keller Zentralheizung, Kohlen- und helle Lagerräume. Oberlicht über einer monumentalen Treppe im Raume. Kosten für 1^{cbm} umbauten Raumes 32 M. — Geschäftshaus G. W. Baader an der Aeschenvorstadt bietet einen Laden mit großem Magazin und Keller, im Obergeschoß ein Bureau und daneben vermietbare Räume; eingebaut mit dreiteiliger Schauseite. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 127.)

Einfamilienhäuser am Untersee; Arch. H. Hindermann in Steckborn. Wohnhaus des Dr. Oettli in Glarisegg; Wohnhaus des Dichters Hermann Hesse in Gaienhofen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 279.) Haus des Dr. Finckh in Gaienhofen; Landhaus „Rotenhus" bei Berlingen. (Ebenda, II, S. 21.)

Zeitgenössische Baukunst in der romanischen Schweiz; von Arch. A. Lambert. Lausanne; IV: Landhäuser. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 211, 230, 267.)

Villa zu Compiègne; Arch. Sauvage & Sarazin. Eigenartiger Grundriß, in dessen Erdgeschoß Halle, Rauchzimmer und Salon zusammengezogen erscheinen; im ersten Obergeschoß liegen die Wohn- bzw. Schlafräume des Herrn, der Frau und der Tochter, im zweiten die Räume für die Fremden und die Dienerschaft. Ein Stallgebäude steht für sich. Reiche und monumentale Durchbildung. Kosten der Villa 136000 M., des Stalles 24000 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 520.)

Privathaus zu Grenoble; Arch. Chatrousse & Riccoud. In gotisierenden Formen durchgebildetes, aus Zementsteinen und Werkstücken bestehendes Eckhaus mit Wohn- und Gesellschaftsräumen im Erdgeschoß und den Schlafräumen im Obergeschoß. Inmitten beider Geschosse eine Halle mit Treppe. Gesamtkosten 224000 M. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 487.)

Schauseitenwettbewerb in Paris. Die diesjährigen preisgekrönten Miethäuser von 1906 Rue de Grenelle, Arch. Deglane, und Rue de la Pitié, Arch. L. P. Marquet. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 400.) Desgl. Rue Alfred-Dehodencq, Arch. Ernest Picard, und Rue de Paradis, Arch. Sortais. — Mit Abb. (Ebenda, S. 413.)

Miethaus zu Paris, Ecke Boulevard Jourdan und Rue de la Voie Verte; Arch. H. Clément. Sieben Geschosse, von denen das Erdgeschoß Läden enthält, die übrigen Geschosse je drei Wohnungen zu je drei Räumen nebst Küche in geschickter Anordnung erhalten haben. Baukosten 148800 M. oder 715 M. für 1^{qm} überbauten Raum. Verzinsung bei voller Vermietung 9,7 %. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 413.)

Privathaus Rue Marbeau zu Paris; Arch. Ch. Plumet. Eingebaut; in einfachen Formen eigenartig durchgebildete Schauseite, deren Erdgeschoß Werkstein, die drei übrigen Geschosse Backstein und Werkstein zeigen. Im Erdgeschoß Autoremise, Küche und Aufgänge; im ersten Obergeschoß Empfangsräume und Eßzimmer; im zweiten Bureau und Schlafzimmer; darüber Atelier und Nebenräume. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 508.)

Billige Wohnhäuser in Paris, Rue Delambre; Arch. Azière. Die Anordnung ist so getroffen, daß sechs bzw. sieben Geschoß hohe Gebäude auf einem Grundstücke erbaut sind mit einer Straße inmitten und mit Höfen zwischen sich bzw. in sich. Die Wohnungen enthalten

meist drei oder vier Räume mit Zubehör. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 460, 472.)

Miethaus in Paris-Passy, Avenue Perrichont; Arch. J. Richard. Merkwürdig durch die Ausführung der Decken in Eisenbeton zwischen hohlen Betonplatten. Aeußeres nicht sonderlich künstlerisch in Backstein und Putz. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 449.)

Miethaus in Paris, Rue de Bagnolet; Arch. Gourdain & Meunier. Außer einem industriellen Bau ist auf einem größern Grundstück ein Miethaus errichtet, das im Erdgeschoß einen Laden und eine Wohnung von zwei Räumen nebst Küche und Zubehör, in den sechs Obergeschossen je eine solche Wohnung und je zwei Wohnungen mit drei Räumen und Zubehör hat. Schauseite von vortrefflicher Durchbildung in Backstein und Werkstein. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 436.)

„Chez nous", der Ker breton des Dichters Botrel zu Pont-Aven (Finistère); Arch. Chaussepied. Eigenartig eingerichtete zweigeschossige Villa in Bruchsteinen; Formen spätgotisierend. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 496.)

Villa Kerlena zu Rosoff an der bretonischen Küste; Arch. Guiomar. Im Erdgeschoß legen sich um ein geräumiges Vestibül mit Treppe Bibliothek, großer und kleiner Salon, Eßzimmer und Anrichteraum; im Obergeschoß die Schlafräume, jeder mit Toilette. Kosten 16000 M. für das Grundstück und 64000 M. für den Bau. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 427.)

Miethaus in Mexiko; Arch. Gebr. Urdaneta. Die Räume bzw. Wohnungen sind um zwei größere und mehrere kleine Lichthöfe gelegt, und zwar jeder Raum nur mit einem Fenster, das zugleich Tür ist. Im Erdgeschoß meist Bureaux. Die viergeschossige Schauseite ist gut durchgebildet. Einschließlich des Grundstücks kostet das Haus 320000 M. und bringt 32000 M. Miete. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 533.)

Schloßbauten. Wiederherstellung des Schlosses der Grafen von Flandern zu Gent; Arch. de Waële. Das bereits 1180 erbaute Schloß liegt zinnenumwehrt teilweise im Wasser. Der Eindruck ist unwohnlich, doch festungsmäßig. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 569.)

Werkstatt- und Fabrikgebäude. Neues Wasserwerk Hochkirchen der Stadt Köln am Rhein; Arch. Jos. Gärtner. Maschinen- und Kesselhaus; Eingangshaus zu den Heberleitungskanälen; Werkstättengebäude; Wohnhaus für den Ober-Maschinenmeister. Die Gebäude sind mit Rauhputz aus Zementbimskiesmörtel bekleidet und zeigen grobgespitzte Werksteineinfassungen an den Ecken, Fenstern usw. Kosten der Hochbauten rd. 500000 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 601.)

Professor Theodor Fischers Werke in Schwaben: 6. Fabriklagerhaus in Ostheim-Stuttgart. In Eisenbeton erbautes Lagerhaus für Eisenwaren. — Mit Abb. (Zentrabl. der Bauverw. 1908, S. 528.)

Landwirtschaftliche Bauten. Landgestüt Georgenburg und das Zuchtgestüt Zwirn (Ostpreußen). Entwürfe im Ministerium durch den Geh. Oberbaurat Reimann aufgestellt. Das Zuchtgestüt ist ein Vorwerk des alten Schlosses des deutschen Ritterordens in Georgenburg, neben dem es sich im wesentlichen um drei Höfe lagert. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 585.)

Bauernhaus mit Stall und Scheune; von Prof. Strehl in Kassel. — Mit Abb. (Z. f. d. Baugew. 1908, S. 53.)

Einfamilienhaus mit Stall; von Prof. Strehl in Kassel. — Mit Abb. (Z. f. d. Baugew. 1908, S. 63.)

Hochbaukonstruktionen.

Schornsteinanlagen; von Kurt Wrede. Wirkung der Sonnenstrahlen und des Windes auf den Zug in den Rohren. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1908, S. 407.)

Stroh- und Rohrdächer; von Reg.- und Baurat Fischer. Darlegung des Nutzens dieses Eindeckungsstoffes und der baupolizeilichen Bestimmungen in bezug auf diesen Stoff. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 325.) — Weitere Mitteilungen über Stroh- und Rohrdächer; von Reg.- und Baurat Noack. (Ebenda 1908, S. 374.) — Ueber Stroh- und Rohrdächer; vom Königl. Baurat Schlöbcke in Lüneburg. (Ebenda 1908, S. 428.)

Eisenbetonausführungen in der katholischen Garnisonkirche in Kiel; von Ing. Jos. Gaugusch. Der Entwurf rührt vom Kaiserl. Marinebaurat Kelm her; die feuersichere Dach- und Deckenkonstruktion hat die Firma Weirich & Reinken in Kiel entworfen. Berechnung; Bauvorgang. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, Mitt. über Zement, Beton- und Eisenbetonbau, Nr. 21 usw.)

Eisenbetonausführungen der Markuskirche in Stuttgart; von Dipl.-Ing. S. Zipkes. Beispiel dafür, daß das Verbundmaterial jetzt auch zu Monumentalbauten in ästhetischer Hinsicht verwendet wird. Die Kirche selbst ist vom Oberbaurat Dolmetsch entworfen; die Eisenbetonarbeiten des Turmes, der Gewölbe, Pfeiler und Emporen hat das Betonbaugeschäft von Luitpold & Schneider in Stuttgart ausgeführt nach dem Entwurfe von S. Zipkes. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, Mitt. über Zement, Beton- und Eisenbetonbau Nr. 15, 16 und 19.)

Streitfragen aus dem Ziegelbau; Vortrag von Reg.- und Baurat a. D. Hasak. Größe, Oberfläche, Farbe, Fugen, Terrakotten und Glasuren werden besprochen. (Deutsche Bauz. 1908, S. 463.)

Innerer Ausbau, Ornamentik, Kleinarchitektur.

Telephonbureaux in Paris. Einrichtung eines Ruhezimmers und eines Restaurants im Zentralbureau Gutenberg; Arch. R. Binet. Das für die Telephonistinnen bestimmte Ruhezimmer ist einem Hofe eingebaut und wird durch Oberlicht erhellt. Die Ausstattung ist fast mit Luxus erfolgt. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 388.)

Ausstattung des Restaurants „Zum Paulanerbräu" in München; Arch. Heilmann & Littmann. Ausstattung durch Bildwerke, Möbel, Täfelungen usw. — Mit Abb. (Kunst und Handwerk 1908, S. 238.)

Entwicklung eines deutschen Grundriß- und Dielenmotivs. An Bauten, besonders an solchen von Kaiser & v. Großheim, wird eine Anordnung erläutert, die im Gegensatze zu der zur Zeit beliebten englischen Weise steht und somit für deutsche Art kennzeichnend ist. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 505, 513, 541, 548, 553, 569, 573.)

Denkmäler.

Grabmonument auf dem Père-Lachaise zu Paris; Arch. Albert Lévy. Kennzeichnendes Beispiel für die kleinen Kapellen über den Begräbnisstätten französischer Friedhöfe. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 392.)

Künstlerische Ausgestaltung von Brunnen als Schmuck öffentlicher Plätze und Anlagen in München; von S. Langenberger. Es werden besprochen der „Hubertusbrunnen" von Prof. v. Hildebrand und der „Nornenbrunnen" von Prof. Hubert Netzer. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 449.)

Denkmal für Charles Perrault; Bildhauer G. Pech. Auf einem hermenartigen Postament die

Büste. Drei Mädchen umtanzen das Postament, an dem einerseits der gestiefelte Kater steht. — Mit Abb. (Constr. moderne 1908, S. 481.)

Verschiedenes.

Verschiebung des Bahnhofsgebäudes Dam-Antwerpen. Hebung um 1,60 m, Fortbewegung um 33 m, seitliche Verschiebung um 13 cm, Drehung um $3^{1}/_{2}{}^{0}$. Abmessungen des Gebäudes 16 × 29,6 m mit Vorsprung von 3,3 × 11 m; Ausführung in Ziegeln und Quadern 1884. Der Bau hat 72000 M. gekostet und würde jetzt 96000 M. kosten, bei Verwendung des aus dem Abbruch gewonnenen Materials auch noch über 72000 M. Die Verschiebung wurde für 16000 M. vergeben. Zu hebendes Gewicht 3000 t. Zur Losreißung von den Grundmauern war eine Kraft von 6450 t nötig, die durch 320 Schrauben von 7 cm Stärke mit 1 cm starkem und 33 cm nutzbarem Gewinde geleistet wurde; dabei waren 200 Mann in Tätigkeit, von denen 160 gleichzeitig die 320 Schrauben drehten. Am ersten Tage wurden 15 cm gehoben, dann täglich durchschnittlich 30 cm. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 311.)

Ueber Turmuhren. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 202.)

Anwendung der Elektrizität in Kirchen. — Mit Abb. (Die Kirche, V. Jahrg., S. 227.)

Friedrich Adler †; von Richard Borrmann. Zu seinem Tode geschriebene Lebensbeschreibung und Würdigung seiner Werke. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 545.)

Arnold Güldenpfennig †; von D. Huffer. Zu seinem Tode geschriebene Würdigung und Aufzählung seiner Werke. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 530.)

Werke des Kopenhagener Architekten Fritz Koch. Vom Reg.- und Baurat de Bruyn in Kopenhagen. Würdigung der Eigenart des Künstlers. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 503, 509.)

Schäfer; von Cornelius Gurlitt. Darlegung des Lebenswerkes hinsichtlich der Entwicklungsgeschichte der deutschen Baukunst der letzten Jahrzehnte. (Deutsche Bauz. 1908, S. 398.)

Stellung der Architekten und Ingenieure in den öffentlichen und privaten Verwaltungen; Rede zur Eröffnung der 18. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Danzig 1908 von dem Verbandsvorsitzenden Ing.R. Reverdy. (Deutsche Bauz. 1908, S. 495, 502.)

Erhaltung alter Städtebilder unter Berücksichtigung moderner Forderungen. Bericht über den Vortrag des Beigeordneten Rehorst in Köln auf dem Denkmaltage in Mannheim am 17. September 1907; von Adolf Zeller. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 79.)

Baukünstlerische Bestrebungen in Bremen. Darlegung der namentlich von den Leitern des Gewerbemuseums in Bremen ausgehenden Bestrebungen zur Hebung heimatlicher Kunst. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 353, 358, 368.)

Altes Torhaus und moderner Baublock; Vortrag von Prof. C. Hocheder. Darlegung der Anschauungen über Bebauung in Städten ehedem und jetzt. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 99.)

Architektenatelier in Tavannes; Arch. René Chapallaz. Freistehendes Gebäude mit einem Zeichensaale, einem Bureau und Toiletten im Erdgeschoß und mit einer offenen Terrasse zum Heliographieren, einer Kammer und Nebenräumen im Dach. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 88.)

Städtebau.

Ideen-Wettbewerb für einen Stadtpark in Hamburg. Auf einem 178 ha großen Gelände soll an höchster Stelle ein 50 m hoher Wasserturm, ferner ein Hauptrestaurant, ein Café usw. im Werte von 700000 M. angelegt werden. Besprechung einiger Arbeiten. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 426, 452.)

Bremische Städtebaufragen; von E. Högg. Würdigung der der Stadt Bremen eigenen Bebauungsweise in Vergleich zu der anderer Städte und der modernen Eingriffe in den örtlichen Einfamilienhausbau, der vertreten wird. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 104.)

Das Problem des Grunewaldes; von Arch. Joh. Bartschat. Vorgeschlagen wird, den Wald in städtischen Besitz zu bringen und die landschaftlich schönen Stellen zu erhalten, aber etwa die Hälfte des Geländes für weitläufige Einfamilienhausbebauung herzugeben. Begründung dieser Vorschläge. (Städtebau 1908, S. 122 usw.)

Die St. Bonifaciuskirche in der Yorkstraße in Berlin und die Aufteilung ihres Baugeländes; Arch. Reg.- und Baurat a. D. Max Hasak. Für große, tiefe Grundstücke in Berlin geeigneter Wohnhof mit der Kirche in der Mitte. — Mit Abb. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 426, 442.)

Bebauungsplan für die Wohnungsgenossenschaft „Neuschottland“ zu Danzig; von Prof. Genzmer in Danzig. Es handelt sich um Unterbringung der auf der kaiserlichen Werft beschäftigten Arbeiter, für die in 800 Häusern 1000 Wohnungen durch den Reichsfiskus beschafft werden sollen. Die Häuser sind meist nur zweigeschossig und liegen an stillen Wohnstraßen. Platz für künftige öffentliche Gebäude ist vorgesehen. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 49.)

Der Dresdener Theaterplatz (s. **1908**, S. 363); von Fritz Schmidt. Bemerkungen über die Entstehung des Platzes und neue Anregungen. Besonders berücksichtigt ist der Gedanke von Gottfried Semper. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 338.) — Vorschlag von Prof. Genzmer. (Ebenda, S. 624.)

Villenkolonie von E. Voigt in Rotenburg o. d. Tauber; Arch. Philipp Kahm in Eltville. Sechs Einfamilienhäuser mit Garten je zu 15000 bis 20000 M., namentlich für dort sich aufhaltende Künstler gedacht. Anspruchslose Durchbildung und gutes Zusammengehen mit dem Stadtbilde. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 373.)

Stadterweiterung von Landshut in Bayern; von Theodor Goecke. Wiedergabe der im Wettbewerbe eingegangenen Entwürfe. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 57.)

Bauanlage am Berggehänge; von Otto Lasne. Es handelt sich um das Berggehänge in Hohenstaffing bei Kufstein, welches Ingenieur Georg Pfahler in München durch eine gering steigende Straße gut zugängig gemacht und Architekt Lasne mit malerisch gruppierten Hotelbauten belebt hat. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 93.)

Bebauungsplan der Stadt Honnef a. Rh.; bearbeitet von Dr.-Ing. Karl Henrici in Aachen. Landschaftliche und klimatische Vorzüge, aber nicht industrielle Beschaffenheit sichern der Stadt ihr Aufblühen ohne zu große Schnelligkeit. Die Einzelheiten sind angegeben und bewertet. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 113.)

Neuere Bebauungspläne; von Th. Fischer. Bebauungsplan für den nordwestlichen Stadtteil zu Aalen; Bebauungsplan für ein vornehmes Wohnviertel in Ludwigsburg; Stadterweiterungsplan für Bad Kissingen; Baulinienplan für das Gelände zwischen Bahnhof und Reichsstraße in Meran; Bebauungsplan für das Achalmgebiet zwischen Karlstraße, Silberburgstraße und Burgstraße in Reutlingen. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 85.)

Der neue Kurplatz in Luzern; Arch. Prof. Bruno Schmitz in Charlottenburg. Durch Baumpflanzungen, Hecken, Kübelpflanzen, Bänke in Beton ist dreiseitig ein Platz umgrenzt, der in der Mitte einen Musikpavillon und an den Enden Wasserbecken hat. Die Anlage ist von einer Kurgesellschaft errichtet und mit Eisenbetonausführungen besonders reich bedacht. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 73.)

Generalverbauungsplan der Stadt Villach; von Eugen Faßbender. Die Eingemeindung einer Anzahl angrenzender Gemeinden, der Knotenpunkt von acht Eisenbahnlinien, der Zuzug der Fremden und die aufblühende Industrie haben den Plan, der auf 100 Jahre im voraus sorgt, nötig gemacht. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 64.)

Bebauungsplan für die Umgebung des Schlosses Malmöhus; von Major A. Nilsson. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 43.)

Bebauungsplan für einen Teil von Enskede bei Stockholm; von H. Hallman in Stockholm. Vorortsgebiet, das jetzt teilweise der Bebauung erschlossen wird. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 109.)

Stadterweiterung von Paris. Vorschlag des Abgeordneten Jules Siegfried zur Geldbeschaffung durch Anrufung der Nation und Hinweis auf die Erweiterung von Groß-Berlin. (Deutsche Bauz. 1908, S. 636.)

Platzwettbewerb für das Reiterdenkmal Ludwigs XV. in Paris; von Dr. Robert Bruck. Es handelt sich um die ehemalige Gestaltung der Place Royal, dann Place de la Republique, jetzt Place de la Concorde, in dessen Mitte das Reiterstandbild des Königs 1763 errichtet wurde, dreißig Jahre später Louis XVI. unter der Guillotine den Kopf verlor und seit 1836 der Obelisk von Luxor steht. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 117.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung,

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

Wahl des Wärmeunterschiedes zwischen der Zu- und Rückleitung einer Warmwasserheizung und einer Schnellumlaufheizung beim Zweirohrsystem und beim Einrohrsystem; von H. Roose. Zu wählen ist derjenige Wärmeunterschied, bei dem die Gesamtkosten am geringsten. Die von dem Verfasser hierfür aufgestellten Formeln sind in der Quelle nachzusehen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 212.)

Neues auf dem Gebiete der Warmwasserheizungen; Vortrag von Skopnik. Der größte Nachteil der Warmwasserheizungen besteht darin, daß der geringe Umlauf weite Rohrleitungen und große Heizkörper bedingt. Zur Beschleunigung des Wasserumlaufes benutzt man Dampf, Luft und überhitztes Wasser, künstliche Erhöhung des Wasserstandes im Vorlauf und Einschaltung einer mechanischen Triebkraft. Beispiele der verschiedenen Heizungsarten. Eine von Skopnik selbst angegebene Heizungsanlage sucht jeden unnötigen Umlauf zu vermeiden und im Vorlauf einen mit der Kesselwärme zunehmenden Ueberdruck zu erreichen, durch den die Geschwindigkeit des Wassers beschleunigt wird. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 672.)

Berechnung der Rohrleitungen von Warmwasserheizanlagen (s. **1908**, S. 365). Dietz bemerkt, daß seine Betrachtungen mit der Berechnungsweise von Rietschel übereinstimmen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 284.) — Haller erwidert, daß er die auch von Rietschel benutzte Gleichung als bekannt vorausgesetzt habe, daß er jedoch vorausgehend die Bestimmung der Drücke an den Knotenpunkten der Leitungsanlage eingeführt und dann die Berechnung nach den gleichen Grundsätzen wie bei gewöhnlichen Wasserleitungen vorgenommen habe. (Ebenda, S. 284.) — O. Krell sen. bemerkt hierzu, daß bei einem Wärmeunterschiede von 25 ° zwischen Zu- und Rücklauf für Einrohrsystem in zweigeschossigen Gebäuden um etwa 15 %, in dreigeschossigen über 20 % größere Heizflächen als für ein Zweirohrsystem erforderlich seien, das gelte aber nicht für Einrohrwasserheizungen mit sekundärem Umlauf. (Ebenda, S. 285.) — Haller hält die Krellsche Anordnung, die Rücklaufleitungen der Heizkörper bis unter den Fußboden zu verlängern, für schwierig in der Ausführung. Verzichte man aber auf diese Ausführungsart, so werden die Anschlüsse der Heizkörper bei nur 10 ° Abkühlung verhältnismäßig groß. (Ebenda, S. 286.)

Warmwasser-Etagenheizungen. W. Berli in Mailand gibt eine Tabelle der Rohrabmessungen für solche Heizungen und erklärt ihren Gebrauch. Die Steigeleitung am Kessel ist gut zu isolieren; die Verteilungsrohre und Fallstränge müssen nackt bleiben. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 405.)

Brennstoffverbrauch bei Warmwasser- und Niederdruckdampfheizungen; von H. Perlmann. Gewöhnlich wird die Frage, bei welcher der beiden Heizungsarten der Brennstoffverbrauch am geringsten ist, dahin beantwortet, daß er bei Warmwasser und Niederdruckdampf für gleich große Anlagen gleich sein müsse. Bei der Warmwasserheizung muß aber die Wasserwärme im Durchschnitt während eines Winters auf einer Höhe von 50 bis 60 ° C erhalten werden, so daß die Heizgase den Kessel mit etwa 160 ° C verlassen müssen, während bei einer Niederdruckdampfheizung diese Wärme 200 ° C beträgt. Ferner ist die Abkühlung während der Nacht bei der Warmwasserheizung geringer, auch dürfte die Möglichkeit einer generellen Regelung der Warmwasserheizung den Brennstoffverbrauch günstig beeinflussen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 216.)

Dampfwasser-Ableiter „Vulkan" von W. Dietsche in Todtnau zur Entwässerung von Dampfheizkörpern, Kocheinrichtungen und Dampfleitungen. Im kalten Zustand wird das Ventil durch eine Feder vom Sitz abgehoben; wird dann Dampf eingelassen, so können zuerst Luft und Wasser entweichen; beim Steigen der Wasserwärme dehnt sich anfänglich eine Graphitfüllung des Ventilkörpers aus und vermindert den Durchgangsquerschnitt, dann dehnt sich auch das Gehäuse aus, in dem unterhalb ein Anschlagzapfen eingesetzt ist. Gelangt nun Dampf in den Ableiter, so wird das Ventil so weit niedergedrückt, wie es der Anschlagzapfen gestattet. Die Dampfwärme veranlaßt dann eine weitere Ausdehnung der Graphitmasse und des Gehäuses und damit einen vollen Abschluß. Das sich nun ansammelnde Kondenswasser führt eine Abkühlung und damit wieder ein Oeffnen des Ventils herbei. Es wird also eine Regelung des Dampfwasserdurchlasses ohne Dampfverlust erzielt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 237.)

Recksche Schnellumlaufheizung mit Mischrohren; von A. Steiner in Wien. Hierbei sind die Regulierventile zur Wassermischung in den einzelnen Strängen entbehrlich, und die generelle Wärmeregelung ist durch die Regelung der Dampfentwicklung oder eines Ventiles in der Hauptleitung zentral möglich. Jeder Steigstrang, der nur mit natürlichem Auftrieb arbeiten soll, muß mit Ausnahme des letztern eine Reguliervorrichtung erhalten, die durch Drosselung, also durch einmalige Widerstände, erfolgt. Da der Rohrreibungsbeiwert wesentlich von der Geschwindigkeit der Strömung abhängt, während der Beiwert für einmalige Widerstände davon nicht be-

einflußt wird, ist es fraglich, ob bei vermindertem Wärmebedarf die gleichmäßige Wärmeverteilung erhalten bleibt. Aus einem Zahlenbeispiel ergibt sich, daß eine genaue Regelung nicht stattfindet. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 230.) — Erwiderung von Recks Opwarmnings Co. Der Umlauf in dem Teilstrang wird nur durch den natürlichen Auftrieb hervorgerufen; die von Steiner gemachten Voraussetzungen treffen nicht zu. So kann man nicht annehmen, daß in der einen Teilstrecke nur einmalige Widerstände, in der andern nur Reibungswiderstände vorhanden sind; es dürfen ferner der Wärmeunterschied in den Strängen und der Wärmedurchgangsbeiwert der Heizkörper nicht unabhängig von der Wärmeförderung angenommen werden. Rechnungsbeispiel. Eine im Betrieb befindliche Schulheizungsanlage hat die Richtigkeit der Voraussetzungen bewiesen. — Mit Abb. (Ebenda, S. 232.)

Heißwasseranlage „Zenith" der Vereinigten Eschebachschen Werke, A.-G., in Dresden. Die Erhitzung des Wassers erfolgt durch einen Bunsenbrenner. — Mit Abb. (Bayer. Ind.- u. Gew.-Bl. 1908, S. 178.)

Versuche über den Wärme- und Spannungsverlust bei der Fortleitung gesättigten und überhitzten Wasserdampfes; von Chr. Eberle. Verluste in nicht umhüllten und in umhüllten Dampfleitungen; Wärmeverlust bei der Fortleitung des überhitzten Dampfes; Spannungsverlust bei der Fortleitung gesättigten und überhitzten Dampfes. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 539, 569, 626, 663; Z. d. Bayer. Rev.-Ver. 1908, S. 69, 80, 104, 114, 126, 138.)

Beheizung des Bodens in Gärtnereien. Prof. Dr. Mehner verlegt in etwa $^1/_2$ m Tiefe in den Erdboden Tondränröhren von 40 mm lichter Weite so, daß ihre Mündungen nahe aneinanderstoßen, leitet dann durch eine eiserne Rohrleitung ein Gemenge von Wasserdampf und warmer Luft in diese Rohre und den Erdboden und erzielt so eine gleichmäßige Erwärmung des Bodens. (Uhlands techn. Rundschau 1908, S. 6; Gesundh.-Ing. 1908, S. 219.)

Heizung des Isolierpavillons IV des K. K. Kaiserin Elisabeth-Spitals in Wien mittels Gasöfen mit Membranreglern; von H. Ließ. Plan des Gebäudes; Abbildung der Oefen und der selbsttätigen Wärmeregler. Zur Erwärmung des Raumes rechnet man bei dreimaligem Luftwechsel für 1 Stunde einen Wärmebedarf von 21146 W. E. Da nun 1 cbm Gas 4500 W. E. und nach Abzug von 20 % Abgase noch 3600 W. E. leisten kann, müssen stündlich 5,87 cbm Heizgas verbrannt werden. Hierzu dienen zwei Oefen mit je 3 cbm Gasverbrauch. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1908, S. 25; Gesundh.-Ing. 1908, S. 268.)

Schutz der Schornsteine gegen die Einflüsse der Witterung; von Chr. Nußbaum. Freistehende Wandflächen der Schornsteine geben in deren Innern zur Wasserdampfbildung Veranlassung und halten so den lebhaften Auftrieb der Rauchgase hintan; es sollen deshalb die Schornsteine oder ihre freistehenden Teile außen mit für Wasser undurchlässigen Körpern von geringem Wärmeleitungsvermögen bekleidet werden. Hierfür werden aus Korkklein und Pech hergestellte Platten von 5 bis 6 cm Dicke vorgeschlagen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 251.)

Wärmeleitfähigkeit von Wärmeisolierstoffen; von W. Nusselt. Neues Untersuchungsverfahren zur genauen Bestimmung der Wärmeleitzahl eines Wärmeisolators. Nähere Beschreibung der Versuche, die für Kieselguhr, gebrannten Kieselguhrstein, Korkisolierkomposition, Asbest, rheinischen Bimskies, Hochofenschaumschlacke, Zement, Blätterholzkohle, Torfmüll, Sägemehl, asphaltierten Korkstein, Schafwolle, Seide und Seidenzopf durchgeführt sind. Bei allen Stoffen ergab sich, daß die in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit hindurchgehende Wärmemenge sich nach dem Wärmegefälle richtet. Die Wärmeleitzahl nimmt für Wärmeisolatoren in dem untersuchten Wärmebereich von 0 bis 600 ° C mit der Wärme zu, und zwar nimmt sie zwischen 0 und 100 ° C ungefähr um $\frac{1}{273}$ ihres Wertes bei 0 ° C zu. An der Berührungstelle eines Wärmeisolators mit einem festen Körper ist kein merkbarer Uebergangswiderstand für Wärme nachzuweisen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 906, 1003.)

Beitrag zur Wärmeübertragung. Prof. Dr. Seger und E. Cramer gaben eine einfache Methode an, um das Wärmeleitungsvermögen von Steinen zu bestimmen. Beobachtungen an einem Ziegel und einem Kalksandstein gaben keinen wesentlichen Unterschied hinsichtlich der Wärmeübertragung. (Deutsche Bauz. 1908, S. 208.)

Zuschläge zu der Transmissionsberechnung der Räume; von H. Roose. Zu unterscheiden sind die einzelnen Zuschläge für die Raumhöhe, die Himmelsrichtung, den Windanfall, das Anheizen und die natürliche Lüftung der Räume. Größenangabe. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 334, 406.)

Wärmeabgabe von Radiatoren. John R. Allen gibt die folgende Zusammenstellung:

Form des Radiators	Heizfläche in qm	Temperaturen in ° C des Dampfes im Radiator	Temperaturen in ° C der Luft im Raume	Kondensation in kg für 1 qm und Stunde	W.-E. für die Stunde und 1 qm bei 1 ° C Wärmeunterschied zwischen Dampf und Luft
Gußeiserne Radiatoren, 965 mm hoch					
1säulig	4,459	107,7	40,5	1,035	8,886
2 „	4,459	107,7	19,4	1,294	7,781
3 „	4,205	107,7	31,1	1,000	6,933
6 „	3,344	107,2	21,6	1,059	6,592
Schmiedeeiserne Rohrradiatoren, 965 mm hoch					
2säulig	4,459	108,3	25,5	1,338	8,642
6 „	3,344	107,2	27,2	0,869	5,517
Gußeiserne Radiatoren, 510 mm hoch					
1säulig	1,115	105,0	31,6	2,178	15,966
2 „	3,902	105,5	28,3	1,289	9,765
3 „	4,459	109,4	21,1	1,435	8,642
4 „	4,459	107,2	22,7	0,986	6,201
Rohrschlangen, 29 mm Durchmesser					
1 Lage	—	100,0	21,1	2,002	13,671
4 Lagen	—	108,8	18,3	2,475	12,109

(Gesundh.-Ing. 1908, S. 239.)

Fernmeß- und Fernstellvorrichtungen im Dienste der Heizungs- und Lüftungsanlagen (s. **1908**, S. 366); Vortrag von Recknagel. (Dinglers polyt. J. 1908, Bd. 323, S. 287.)

Lüftung.

Heizung und Ventilation des Chemical National Bankgebäudes in Newyork und Einiges über die Newyork Steam Company; von Arth. Ohmes. Heizung und Lüftung sind vollständig voneinander getrennt; als Wärmeträger dient Dampf von 0,1 bis 0,3 at Ueberdruck. Die Newyork Steam Comp. liefert den Dampf mit rd. 6 at Ueberdruck an das Gebäude, wo er zunächst bis auf 1,5 at zur Warmwasserbereitung und Luftbefeuchtung dient und dann von 0,1 bis 0,3 at zur Heizung und Lufterwärmung verwendet wird. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 257.)

Lüftungsanlage in einem Museum. Das Gebäude, das naturwissenschaftliche Sammlungen und einen Hörsaal enthält, hat eine mit Zu- und Abluft betriebene Lüftungsanlage. In dem 1500 Sitzplätze enthaltenden Hörsaal erhält die Galerie von der 8 m über dem Saalfußboden

befindlichen Decke Frischluft zugeführt. Die Geschwindigkeit der Luftstromzuführung ist nach Belieben zu regeln. (Eng. record 1907, Bd. 57, S. 651, 682; Gesundh.-Ing. 1908, S. 219.)

Durchlüftung in Schulen. Die Durchlüftung mit Ventilatoren, die in Nordamerika schon sehr vielfach besteht, ist in Deutschland selten angewendet, man verwendet dort meist nur den natürlichen Auftrieb, der infolge des Wärmeunterschiedes der Innen- und Außenluft eintritt. Eine Drucklüftungsanlage in der höhern Mädchenschule II in Kiel hat sich bewährt und zeigt einen nennenswerten Fortschritt gegenüber der Fensterlüftung. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 236.)

Moderner Heizungs- und Lüftungsbetrieb in amerikanischen Schulhäusern. An Stelle der Fensterlüftung ist mit gutem Erfolge die mechanische Lüftung in Verbindung mit einer Heizanlage getreten, deren Heizkörper in den Räumen selbst aufgestellt sind. Die Aufwärtslüftung hat aber nur beschränkten Nutzen. Trennung der Heizung von der Lüftung. Selbsttätige Wärmeregler. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 398.)

Lüftung und Heizung der Schulen in Berlin von Dr. P. Meyer. Lüftung durch dauerndes Offenhalten der Fenster ist nur bei einer Außenwärme über 12° C anzuraten. Luftverschlechterung bei Gasheizungen. (Z. f. Schulgesundheitspfl. 1908, S. 279; Gesundh.-Ing. 1908, S. 400.)

Luftbefeuchtung und Kühlung in Fabriken von E. Krönig. Untersuchung, ob es unter gegebenen Bedingungen wirtschaftlich und möglich ist, zum Anfeuchten und Kühlen von Fabrikluft das Wasser örtlicher Leitungsanlagen unmittelbar zu verwenden oder es vorher zu überhitzen, oder Frischdampf zu benutzen. Ergebnisse von 34 Zahlenbeispielen. Während der Heizzeit ist der Dampf das billigste Befeuchtungsmittel, ihm zunächst steht das überhitzte Wasser und dann kommt das Leitungswasser. Wenn mit der Befeuchtung eine Wärmeerhöhung nicht verbunden sein soll oder eine Kühlung verlangt wird, ist die Verwendung von Dampf ausgeschlossen. Ueberhitztes Wasser ist nur dann anwendbar, wenn die relative Sättigung der Außenluft so niedrig ist, daß die zur gewünschten Feuchtigkeit notwendige Wassermenge bei der Verdampfung mehr Wärme erfordert, als die Summe der im überhitzten Wasser mitgeführten Wärme und der zur Kühlung dem Raume zu entziehenden Wärme beträgt. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 273.)

Lüftung und Heizung durch Thermotanks auf Schiffen; von E. Goos. An den Luftzuführungskanal ist ein Zentrifugalventilator angeschlossen, der die Luft in ein Rohrsystem drückt, das in einen Eisenblechzylinder eingebaut ist und durch außen vorbeiströmenden Kesseldampf erwärmt werden kann. Vor dem Eintritt der Warmluft in den Verteilungskanal wird die Luft befeuchtet, auch kann durch eine vor den Heizrohren befindliche Regelklappe Frischluft beliebig mit der Warmluft gemengt werden. Soll eine Kühlung der Luft vorgenommen werden, so strömt statt des Heizdampfes eine kalte Salzlösung um das Rohrsystem. Derartige Einrichtungen sind in englischen Schiffen der Kriegs- und Handelsmarine schon vielfach eingebaut. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 342.)

Staubgehaltsuntersuchungen der Luft in gewerblichen Betrieben; von H. Recknagel. Anhaltspunkte über die schädigenden Wirkungen des Staubgehaltes in der Atemluft liegen nicht vor, ebensowenig über den gesundheitlichen Erfolg einer Entstaubungsanlage. Durch Versuche ist festzustellen, welche Reinheit der Luft anzustreben ist. Bestimmung des Gehaltes der Luft an festen Bestandteilen würde zum Ziele führen. Besprechung der bisher benutzten Verfahren. Vorrichtung von Prof. Hahn (s. 1908, S. 368). — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 294.)

Staubzersetzung auf Heizkörpern; von Chr. Nußbaum. Nur Staub, der tierische Abgänge enthält, wird bei weniger als 100° C zersetzt; Harn zersetzt sich schon bei 55° C, ein an Harn reicher Staub zwischen 60 und 70° C. Die Zersetzung erfolgt in Raumluft von großer Feuchtigkeit leichter als in trockner Luft. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 391.)

Untersuchungen über den Rußgehalt der Stadtluft in Dresden und Untersuchungen über den Rußgehalt der Wohnungsluft; von Prof. Renk. Kalorimetrische Bestimmung. Die Verrußung der Stadtluft ist nicht durch die Fabrikschlote, sondern im wesentlichen durch die Hausfeuerung bedingt. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 366.)

Künstliche Beleuchtung.

Die elektrische Gaslampe. Die Starklicht-Gesellschaft m. b. H. in Berlin bringt oberhalb der Lampe eine Thermosäule an, die beim Erwärmen durch die Verbrennungsgase einen elektrischen Strom in einen Elektromotor sendet; dieser Strom betreibt einen Ventilator, der dem Verbrennungsgas die Luft zuzuführen hat. — Mit Abb. (Bayer. Ind.- u. Gewbl. 1908, S. 258.)

Helion-Glühlampe. Nach Parker und Clark beträgt bei dieser Glühlampe, deren Faden aus Kohle mit Siliziumüberzug besteht, der Verbrauch 1 Watt für 1 H.-K. bei einer Lebensdauer von 500 bis 1200 Brennstunden. (Electrician 1907, Bd. 58, S. 567; Bayer. Ind.- u. Gewbl. 1908, S. 147.)

Lebensdauer von Glühlampen; von Amrine.

Lampenart:	Nutzbrenndauer in Stunden Gleichstrom	Wechselstrom
Kohlenfadenlampe	400	225
Graphitierte Kohlenfadenlampe	780	350
Tantallampe	820	350

Brenndauer ist die Zeit, bis daß die anfängliche Lichtstärke um 80 % abgenommen hat. (Electrician 1908, Bd. 61, S. 159; Elektrot. Z. 1908, S. 548.)

Neue Drehstrombogenlampen. Mercanton hat schon 1904 einen Drehstromlichtbogen beschrieben, nun erfanden Bentivoglio und Siciliani drei Ausführungsformen, eine für unmittelbare Beleuchtung mit 5 bis 40 Amp. Betriebsstrom, eine zweite für mittelbare Beleuchtung mit 10 Amp. und eine dritte mit 2,5 bis 3 Amp. Stromstärke. Regelung durch zwei in entgegengesetztem Sinne kreisende Felder, die von einer Kupferspule umgeben sind; diese Spule setzt eine Schraube ohne Ende in Bewegung, wodurch dann die Bewegung der Kohlen bewirkt wird. Das Flimmern der Lichtbogen soll vermieden sein, (Elettricista 1908, Bd. 7, S. 5; Elektrot. Z. 1908, S. 437.)

Neuerung an Flammenbogenlampen. Die A. E. G. bringt an den Flammenbogenlampen, bei denen die von der Verbrennung der Metallsalze herrührenden Lichtbogengase Niederschläge bilden, eine eigentümliche Lüftung an, indem die am Aschenteller eintretende Luft so abgelenkt wird, daß sie an den Glockenwandungen entlang streicht. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1908, S. 370.)

Flammenbogenlampe nach Crompton-Blondel. Vergleich der Beleuchtungskurven für eine Crompton-Blondel-Lampe, eine Flammenbogenlampe mit schrägen Kohlen und eine offene Bogenlampe mit Steinkohlen. — Mit Abb. (Electrician 1907, Bd. 60, S. 247; Elekrot. Z. 1908, S. 391.)

Neue Bogenlampe von Blondel. Die untern positiven Kohlen dieser Lampe haben einen stark mit Leuchtsalzen getränkten Docht, der von einem dünnen

Kohlenmantel umgeben ist. Der Dochtdurchmesser beträgt etwa 5/6 des Gesamtkohlendurchmessers. Die obere negative Kohle ist eine gewöhnliche Dochtkohle. Zusammenstellung über Größe der Dochte, stündlichen Abbrand und mittlere hemisphärische Lichtstärke in N.-E., und zwar für Gleichstrombetrieb bei Zwei-, Drei- und Vierschaltung und für Wechselstrombetrieb. (Elektrot. Z. 1908, S. 413; Génie civil 1907, Bd. 52, S. 96.)

Quecksilberdampflampe. Es wird besonders die von Dr. Küch angegebene Quarzlampe beschrieben und erläutert. — Mit Abb. (Bayer. Ind.- u. Gewbl. 1908, S. 116.)

Beleuchtungsprüfer von W. Thorner; von Chr. Nußbaum. Die Einrichtung gründet sich darauf, daß die Helligkeit auf dem Betrachtungsplatze ebenso groß ist wie die im Brennpunkt einer Linse von 1/7 Oeffnung, falls die Linse von derselben Himmelsfläche wie der Platz beleuchtet wird. Die Einrichtung wird empfohlen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 373.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von Geh. Regierungsrat E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Bekämpfung des Rauches in Städten. Kommissionsbericht. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 429.)

Der Typhusbazillus im Londoner Leitungswasser; nach Laboratoriumversuchen. (Eng. news 1908, II, S. 241.)

Hygiene der Krankenhäuser, Arbeiterhäuser in England. (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundhpfl. Bd. 40, Heft 3, S. 430.)

Luftverunreinigung in Großstädten und Untersuchungen mittels des Staubzählers von Aitken. (Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundhpfl. Bd. 40, Heft 3, S. 401.)

Der Begriff der Räume, welche zum dauernden Aufenthalte von Menschen geeignet sind, in der Berliner Baupolizeiordnung; von Bauinspektor Wendt. (Deutsche Bauz. 1908, S. 374.)

Der achte internationale Wohnungskongreß in London 1907; von Prof. Dr. Fuchs. Besprechung der zu den Hauptfragen eingegangenen schriftlichen Berichte der Länder, die in bezug auf die Fragen am meisten zuständig waren, Bodenfrage von Deutschland, Verkehrsmittel von Belgien, Bebauungsplan und Bauordnung von Deutschland, Wohnungsinspektion und Sanierung von Holland, Kleinhaus oder Mietkasernen von England. Beschreibung der Besichtigungsreisen nach der „Gartenstadt" Letchworth, nach Sheffield, Liverpool, Port Sunlight, Bournville. (Städtebau 1908, S. 47, 61.)

Einrichtung zur Entstäubung von Eisenbahnpersonenwagen. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 246.)

Beseitigung des Kesselsteins aus Badeöfen mittels verdünnter Salzsäure. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 491.)

Städtische Badeanstalt in Durlach. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 478.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Entwurf eines preußischen Wassergesetzes. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 702.)

Sächsischer Wassergesetzentwurf und die Wasserversorgung der Städte. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 681.)

Wasserversorgung der Städte; von Lindley. Aufsuchen von Bezugsquellen von Wasser auf wissenschaftlicher Grundlage. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 717.)

Beurteilung des Grundwasserreichtums und seine übermäßige Inanspruchnahme. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 634.)

Schwankungen der Grundwasserstände und der Quellenausflüsse. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 501.)

Trinkwasserversorgung, besonders über die guten Wirkungen eines mit organischen Salzen beladenen Trinkwassers auf den menschlichen Körper. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 481.)

Beurteilung des Wassers in gesundheitlicher Beziehung; von Proskauer. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 865.)

Verschiedene Beiträge zur Hygiene des Wassers. (Z. f. Hygiene 1908, Bd. 59; Gesundh.-Ing. 1908, S. 526.)

Druckhöhenverlust bei der Fortleitung tropfbarer Flüssigkeit; von Dr.-Ing. Biel. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 1035, 1065.)

Bestehende und geplante Anlagen. Neue Wasserversorgungsanlage für Berlin mittels Brunnengalerien. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 445.)

Wasserversorgung von Berlin. Entwicklung und gegenwärtiger Stand. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 741.)

Härte des Berliner Leitungswassers. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 901.)

Wasserwerk von Leipzig; hydrologische Vorarbeiten für die Erweiterung der Anlagen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 790.)

Schwankungen der Grundwasserstände in München und ihre Ursachen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 517.)

Wasserversorgung von 22 Ortschaften der Hochebene von Gravelotte. (Deutsche Bauz. 1908, S. 384.)

Wasserversorgung von Springfield (Nordamerika) mit 70000 Einwohnern mittels einer massiven Talsperre und überwölbten Filteranlagen. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 531; Eng. record 1908, Bd. 58, S. 43.)

Bau der Roosevelt-Staumauer von 120 m Höhe und 330 m Länge. — Mit Abb. (Eng. news 1908, II, S. 265.)

Wasserversorgung von Mackeesport (Nordamerika). Große bauliche Anlagen, um das Flußwasser zu filtern und weich zu machen. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 58, S. 116.)

Wasserversorgung von Sydney. Katarakt-Talsperre nach Art der Crotonmauer bei Newyork. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 889.)

Einzelheiten. Wasserenteisenung durch Druckluft. Unter Verwendung spanischen Rohrs wird Druckluft in das Wasser gepreßt. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 900.)

Das Eisen in den unterirdischen Gewässern und seine Beseitigung. (Revue d'Hyiene 1908, Bd. 30; Gesundh.-Ing. 1908, S. 572.)

Kalorimetrische Bestimmung des Bleies im Trinkwasser. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 461; Chemiker-Z. 1907, S. 639.)

Bestimmung freier im Wasser gelöster Kohlensäure. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 485.)

Chemische Fällmittel bei der Sandfilterung. Hinweis auf amerikanische Schnellfilter. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 493.)

Die Größe des Filterkorns und das Durchwachsen von Bakterien durch Wasserfilter. (J. of Hyiene 1908, Nr. 1; Gesundh.-Ing. 1908, S. 511.)

Reinigung des Trinkwassers von Mangan durch Aluminatsilikate. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 533.)

Verbesserung der Sandfilterung durch Puechsche Vorfilter zum Zwecke der Wasserversorgung von Städten. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 408.) — Anwendung des Verfahrens für Flußwasser in Magdeburg. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 557.)

Neuerungen bei der Wasserfilterung und deren Theorie. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 831.)

Einsturz eines Staudamms aus Eisen. (Deutsche Bauz. 1908, S. 402.)

Legen von Gas- und Wasserröhren in einen gemeinsamen Rohrgraben. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 645.)

Rohrversenkung. Senkung eines in einem Straßenkörper liegenden Wasserleitungsrohrs. — Mit Abb. (Eng. news 1908, II, S. 170.)

Zuvielanzeigen von Wassermessern. (J. f. Gasbel. und Wasservers. 1908, S. 902.)

Entwässerung der Städte.

Allgemeines. Kanalisation von Landgemeinden nur für Ableitung des Hauswassers unter Weglassung des Regenwassers, der Abfallstoffe und der Stallabwässer. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 581.)

Abwässerungsanlagen. Amerikanischer Bericht über die verschiedenen Verfahren der Abwässerreinigung und ihre Kosten. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 588.)

Gesetzliche Einschränkung der Flußverunreinigung in Nordamerika. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 106.)

Studie über die Filterwirkung des Grundwassers. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 460.)

Abwässerreinigung für einzelne Wohnhäuser mittels Faulraum und Filterung. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 400.)

Verkrautung der Vorfluter der Kanalisation an der See. Erfahrungen in Belfast usw. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 463.)

Bestehende und geplante Anlagen. Städtische Abwasserbeseitigung in Deutschland; wörterbuchartig angeordnete Nachrichten über städtische Kanalisation und Kläranlagen im Abwasserlexikon von Salomon. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 462.)

Erfolge des Düngungsverfahrens von Eduardsfelde bei Posen, wo die Abwässer der Stadt unmittelbar zur Düngung der Felder verwendet wurden. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 549.)

Abwassersammelkanal in Osnabrück aus Beton und Zerstörungen daran durch schwefelsaures Moor- und Grundwasser. (Deutsche Bauz. 1908, S. 466.)

Biologische Kläranlage von Gera; ausführliche Behandlung. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 259.)

Kanalisation von Bielefeld. Schwierigkeiten wegen fetten Bodens der Rieselfelder und Verunreinigung des Wasserlaufs. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 195.)

Pumpstation der Entwässerungswerke von Washington. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 58, S. 237.)

Neues Abwässerkanalsystem in Washington. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 58, S. 132.)

Entwässerung von Chicago; Pumpstation der Entwässerungswerke. — Mit Abb. (Eng. news 1908, II, S. 269.)

Reinigung der Abwässer von Washington mittels Klärbehälter besonderer Form. — Mit Abb. (Eng. news 1908, II, S. 53.)

Reinigung der Abwässer in einer staatlichen landwirtschaftlichen Lehranstalt in Nordamerika mittels Klärbehälter besonderer Form. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 685.)

Betriebsergebnisse der Wasserreinigungsanlage in Ithaka (Nordamerika) (vgl. **1908**, S. 373). (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 753.)

Einzelheiten. Formulare für Abrechnung städtischer Kanäle. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 397.)

Das biologische Abwasserreinigungsverfahren, unter besonderm Hinweise auf die Erfahrungen in St. Gallen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 448.)

Vorrichtungen zum Reinigen von Rohrkanälen in amerikanischen Städten. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 466.)

Klärverfahren von Kremer für Abwässer zur Abscheidung fettiger Stoffe usw. Günstige Beurteilung nach Erfahrungen in Charlottenburg, Chemnitz, Dresden usw. — Mit Abb. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 167.)

Maschinelle Abwasserreiniger. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 113.)

Zweckmäßiger Rechen zum Reinigen von Abwässern. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 426.)

Der Emscherbrunnen, eine Vereinigung des Absetz- und Faulverfahrens bei der Reinigung der Abwässer. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 1713.)

Abdichtung von Betonrohren durch Beimengung von gelöschtem Kalk zum Beton bei ihrer Herstellung. (Eng. news 1908, II, S. 118.)

Muffendichtung bei Steinzeugröhren mittels Teerstricke und Ton wird bemängelt, da diese Dichtung durch innern oder äußern Wasserdruck undicht werde. Bei fester Unterlage wird Zementdichtung, sonst gute Asphaltdichtung empfohlen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 421.) — Erwiderung. (Ebenda, S. 582.)

Rückstauklappen für Hausentwässerung mit Lüftungsmöglichkeit der Straßenleitung, patentamtlich geschützt. (Deutsche Bauz. 1908, Beilage, S. 105.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von Geh. Regierungsrat E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bauordnungen und Bebauungspläne.

Wichtigkeit der Bebauungspläne in mittlern und kleinern Städten. (Wasser- u. Wegeb.-Z. 1908, S. 187.)

Preußisches Gesetz gegen die Verunstaltung der Ortschaften. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 129.)

Entwicklungsmöglichkeit ländlicher Gemeinden; von B. Hammer. Nachgewiesen an einem Beispiele. — Mit Abb. (Städtebau 1908, S. 77.)

Entwicklung des Bebauungsplans und der Straßengestaltung in Wiesbaden. (Techn. Gemeindebl. 1908, S. 145.)

Anliegerbeiträge. Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 404, 424.)

Straßen mit Baumreihen in besonders ausgiebiger Breite in der Nähe von Paris. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 419.)

Allgemeines. Fernzündung der Straßenlaternen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1908, S. 726.)

Motorwagen und Fahrstraßen. Der gegensätzliche Standpunkt des Straßeningenieurs und des Autofahrers wird zutreffend beleuchtet. (Wasser- u. Wegeb.-Z. 1908, S. 164.)

Internationaler Straßenkongreß in Paris, sein Arbeitsfeld. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 240.)

Wölbung der Steinstraßen und die Wagenräder; von Baurat Gravenhorst. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 173.)

Draenieren des Geländes unter Straßen zur Trockenhaltung des Straßenkörpers. — Mit Abb. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 230.)

Bestehende und geplante Anlagen. Walzasphaltstraßen in Stuttgart. Gewalzter Gußasphalt auf einer Unterschicht gröbern Gußasphalts. Beide Schichten werden auf einer Betonunterlage durch Walzen eingeebnet. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 504.)

Herstellung von Straßen-Asphaltbelag (D.R.P. 189268). Es sollen auf den Straßen Platten gepreßt und warm verlegt werden. (Nach Ansicht des Berichterstatters ist dem Verfahren keine große Zukunft vorauszusagen, da das übliche Walz- und Stampfverfahren auf der Straße viel leistungsfähiger ist und die nach der Straße zu bringenden Vorrichtungen zu schwerfällig sein würden.) (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 193.)

Zementmakadamstraßen für Automobilverkehr. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 265.)

Anordnung der Schlammfänge im Hinblick auf das Längs- und Quergefälle der Straßen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 439.)

Erd- und Kiesstraßen, ihre Herstellung und Unterhaltung unter Verwendung mechanischer Vorrichtungen zum Einbauen (Wegehobel). (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 469.)

Polizeiverordnung über Anlegung und Unterhaltung der Bürgersteige in Berlin. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 483.)

Einzelheiten. Kunststeinplatten auf Bürgersteigen (Granitoid- oder Diabaskunststeinplatten) bewähren sich recht gut, sollen aber nicht zu früh nach ihrer Herstellung verwendet werden und auch in gleichaltrigem Zustande, da sie sonst verschiedenartige Färbung annehmen. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1808, S. 237.)

Granitoidpflaster in Amerika für Fahrdämme. Eine 5 ^{cm} starke Granitoidschicht liegt auf einem Betonbett. Die Masse besteht aus 1 Teil Zement und $1\,^1/_2$ Teilen reinen gesiebten feinen Granitbruch. — Mit Abb. (Eng. news 1908, II, S. 194.)

Billiger Fußwegbelag aus Schlackenbeton mit dünner Mörteldecke und einem darauf gebrachten mit Kies bestreutem dünnen Ueberzuge von heißem Steinkohlenteer, gut bewährt in Konstanz. Preis für 1 ^{qm} 1,50 M. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 217.)

Strafsenunterhaltung, Beseitigung des Strafsen- und Hauskehrichts.

Straßenreinigung. Prüfung der Wirkungsart der Kehr- und Waschmaschinen durch Zählen der in der Luft vor und nach der Reinigung enthaltenen Bakterien. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 58, S. 161.)

Amerikanische Maschine zum Einebnen von Landwegen, ähnlich den in Deutschland üblichen Maschinen zum Abschieben von Schmutz. — Mit Abb. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 229.)

Pflasterabnutzung und Unterhaltung. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 459.)

Teeren gewöhnlicher Kieswege mit oder ohne Unterlage von Teermakadam. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 527.)

Verminderung des Straßenstaubes durch Oel. Die Versuche in Berlin sind noch nicht abgeschlossen. Nach Ansicht des Berichterstatters dürfen bei Asphaltstraßen nur solche Oele in Frage kommen, welche den Asphalt nicht schädigen. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 514.)

Teerung von Straßen in Basel; amtlicher Bericht. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 484.)

Bewässerungsanlagen von Baumpflanzungen in Straßen mittels der bekannten unter dem Straßenkörper liegenden Rohrleitungen, welchen Wasser der Wasserleitung zugeführt wird. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 508.)

Maschinen zum Aussprengen und Verteilen eines staubverhütenden Ueberzugs auf Straßen. (Wasser- und Wegebau-Z. 1908, S. 191.)

Straßensprengwagen mit Druckpumpe zur Vergrößerung der Sprengbreite und einer Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln der Sprengbreite (D. R. P. 193390). — Mit Abb. (Wasser- u. Wegebau-Z. 1908, S. 236.)

Selbstfahrender Sprengwagen und Kehrmaschine in Paris. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 401.)

Chlorcalcium als Sprengmittel für Straßen mit starker Staubentwicklung ist unter Umständen empfehlenswert. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 421.)

Kraftfahrzeuge in städtischen Betrieben als Sprengwagen, Waschmaschine u. A. m. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 462.)

Müllbeseitigung nach dem Dreiteilungsverfahren (Asche, Nahrungsabfälle, sonstige Abfälle) in Charlottenburg hat sich schnell eingeführt und gut bewährt. (Gesundh.-Ing. 1908, S. 469.)

Müllverbrennungsofen in Seattle (Nordamerika). — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 422.)

F. Grund- und Tunnelbau,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Grundbau.

Anwendung von Senkkasten aus Eisenbeton für die Druckluftgründung von Kaimauern im Hafen zu Dieppe; von Herzog. Es wird die Gründung von zwei zusammen rd. 280 ^{m} langen Ufermauern eingehend beschrieben, wobei die Ausbildung der Senkkasten mit Eisenbetondecken erörtert und die Berechnung eines solchen von $13{,}6 \times 5{,}8$ ^{m} Grundfläche vorgenommen wird. — Mit Abb. (Ann. des ponts et chauss. 1907, Nov. u. Dezbr., S. 95 bis 114.)

Gründung des neunstöckigen Lagerhauses der Steele Wedeles Co. in Chicago. Eingehende Darstellung der Gründung dieses Gebäudes aus Eisenbeton, das über dem unterirdischen Bahnhof am Ende der Gütertunnelbahn erbaut wird. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 655.)

Der versunkene Senkkasten des Leuchtturms zu Baltimore (s. **1908**, S. 382); von H. Prime-Kiefer. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 608.)

Unterfahren und Abstützen von Gebäuden (s. **1908**, S. 383). Infolge Erbauung andrer Gebäude in der Nachbarschaft mit tiefer hinabreichenden Fundamenten mußten die Backsteinmauern des 10 Stockwerk hohen Ferguson-Gebäudes durch I-Träger unterstützt werden, die mit Hilfe von Schrauben eingebracht wurden. — Mit Abb. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 566.) — In ähnlicher Weise wurden bei einem andern Gebäude durch Einziehen von I-Trägern und Abstützung derselben durch tiefer hinabreichende Pfeiler die Grundmauern unterfahren. — Mit Abb. (Ebenda, S. 589.)

Entwicklung der Gebäudegründungen; von W. Skinner. Es wird zunächst der Einfluß der Bodenverhältnisse und der Gebäudehöhen auf die Wahl und die Ausdehnung der Gründung erörtert, wobei auf die Verhältnisse in Newyork und Chicago mit ihren 15 bis 42 Stockwerk hohen Gebäuden näher eingegangen wird. Sodann werden die verschiedenen Gründungsarten solcher Gebäude besprochen, und zwar der Pfahlrost mit Eisenbetonabdeckung, Eisenbetonpfähle, Erdbögen mit darunter liegender Beton- oder Eisenbetonplatte, Druckluftsenkkasten aus Eisen und aus Holz. Dabei findet auch die Abstützung und Unterfahrung der vorhandenen Nebengebäude während der Ausführung des Grundbaues Berücksichtigung. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 412 bis 422.)

Betonbalken-Gründungen; von K. Böhm. Es wird eine Gründungsart mitgeteilt, bei der statt einer durchlaufenden Eisenbetonplatte Eisenbetonbalken unter den Gebäudemauern angewendet werden, die als Rippen mit durchgehender unterer Eiseneinlage und mit auf jeder Seite vorstehenden Platten ausgebildet wurden. — Mit Abb. (Zement u. Beton 1908, S. 292.)

Gründung von Bauwerken im Grundwasser mittels durch Rohre ins Erdreich eingeführter Preßluft (D. R. P. 195431); von Theodor Möbus in Charlottenburg. Durch zahlreiche in die Baugrube und um sie herum eingeführte Rohre wird ohne Umschließung der Baugrube durch Spundwände Preßluft in den Boden gepumpt, die ein vollständiges Luftpolster bilden soll, das dammartig das Nachdringen des Grundwassers in die durch Auspumpen trocken gelegte Baugrube zu verhindern imstande sein soll. Die Ausführung wird aber wohl nur in bestimmten dafür günstigen Bodenarten möglich sein und auch für diese wird es auf Versuche ankommen, ob nicht die seither bewährten Verfahren zur Bewältigung bzw. zur Abhaltung des Grundwassers sich zuverlässiger und billiger stellen werden. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 260.)

Einfluß des Temperaturwechsels auf das Mauerwerk; von Gowen. Ergebnisse der Beobachtungen über die Längenänderungen und Risse im Mauerwerk des Croton-Staudammes im Laufe der Jahre 1902 bis 1904 unter dem Einfluß der Temperatur. Ausdehnungsziffern des Betonmauerwerks und Vorschläge zur Vermeidung von Rissen. — Mit 2 Tafeln. (Proc. of the American soc. of civ. eng. 1908, April, S. 316 bis 326.)

Praktische Erfahrungen beim Einrammen von Pfählen. Beobachtungsergebnisse werden besprochen und einfachere Formeln aufgestellt. (Nouv. ann. de la constr. 1908, S. 62.)

Ein ausgedehnter Fangdamm aus Stahlspundbohlen wurde in Buffalo für Hafenbauten ausgeführt. Beschreibung der besonders ausgebildeten, ähnlich der Behrendschen Bohlen gelenkartig ineinander greifenden Spundbohlen. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 747.)

Eisenbeton-Rammpfähle nach Raymond. Beschreibung der Pfähle und der Rammen. — Mit Abb. u. Schaub. (Génie civil 1908, Bd. 53, S. 147.)

Hohler, nach unten sich verjüngender Rammpfahl aus Eisenbeton (D. R. P. 194125) von Paul Kossel in Bremen. Dadurch, daß der Pfahl außen sich nach unten, im Hohlraum aber nach oben verjüngt und unten offen ist, soll er bei verhältnismäßig geringer Länge und geringem Materialaufwand auch in schlechtem Baugrunde erhebliche Lasten tragen können. Der Querschnitt kann rechteckig, mehreckig oder unregelmäßig gewählt werden. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 224.)

Schraubenförmig verstärkte Eisenbetonpfähle. Die beim Bau einer Kaimauer bei Thames Haven verwendeten 13,5 ^{m} langen, achteckigen Grundpfähle aus Eisenbeton werden durch 12 Längsstäbe von 16 ^{mm} Dicke verstärkt, die durch eine schraubenförmige Umwicklung mit 10 ^{mm} starkem Draht zusammengehalten werden. (Engineer 1908, I, S. 476.)

Vorrichtung zum Ausziehen hohler Vortreibpfähle für Betongründungen (D. R. P. 188426) von der Simplex Concrete Piling Comp. in Philadelphia. Auf einem fahrbaren Gerüst ist eine aus Flaschenzügen bestehende Aufzugvorrichtung aufgebaut, die mittels einer Schelle das Rohr am obern Ende faßt. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 199.)

Drehbare Pfahlramme für Pfähle von 8 ^{m} Länge. — Mit Abb. (Eng. news 1908, I, S. 368.)

Ramme von O. Ricklefs, deren als Kolben in einem Zylinder beweglicher Bär durch Explosionskraft gehoben wird (D. R. P. 193436). — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 216.)

Tunnelbau.

Bau eines Straßentunnels unter der Elbe bei Hamburg (s. **1908**, S. 247). Kurze Beschreibung der Anlage und des Baubetriebes. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 313.)

Untertunnelung der Leipziger Straße in Berlin sowie die übrigen Tunnelentwürfe (s. **1908**, S. 384). Eingehende Besprechung, insbesondere bezüglich der Verkehrsfragen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 124, 168, 191, 217, 238, 278.)

Untergrundbahn nach Neu Westend bei Berlin; von W. Berdrow. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 509.)

Tabellarische Zusammenstellung des Standes der Arbeiten beim Bau des Tauerntunnels (s. **1908**, S. 385) für Februar, März und April 1908. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 232, 314, 361.)

Ausstand im Tauerntunnel am 4. Mai 1908. Kurze Erörterung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 602.)

Der Durchschlag des Rickentunnels (s. **1908**, S. 385) erfolgte am 30. März 1908. Kurze Besprechung des Baues, der durch Gasausströmungen sehr erschwert wurde. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 486.)

Monatsausweis über die Arbeiten im Rickentunnel (s. **1908**, S. 385). Die Arbeiten nahmen im April ungestörten Fortgang. Auch der Lokomotivbetrieb wurde im Tunnel wieder eingeführt. Am 30. April 1908 waren vollendet südseitig 3524 ^{m}, nordseitig 4046 ^{m}, zusammen 7570 ^{m} oder 88 % der Gesamtlänge. Die durchschnittliche Arbeiterzahl betrug 691 Mann, die an der Südmündung ausfließende Wassermenge 22 Liter in der Sek., an der Nordmündung nur 2 Liter. Der schräge Hilfsstollen mußte mit Ingangsetzung der Sauglüftung zugemauert werden. Nachdem der Durchschlag erfolgt ist (s. oben)

und die Vollendung in Aussicht steht, werden keine Monatsberichte mehr veröffentlicht. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 263.)

Tabellarische Zusammenstellung des Standes der Arbeiten am Lötschbergtunnel (Länge 13750 m) im Februar, März und April 1908 (s. 1908, S. 385). (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 231. 314, 361.)

Monatsausweise über die Arbeiten am Lötschbergtunnel (s. 1908, S. 385). Im März 1908 war der Vortrieb im Sohlenstollen auf der Südseite infolge des Lawinenfalls vom 29. Februar eingestellt. Die übrigen Arbeiten konnten am 10. März wieder aufgenommen werden. Auf der Nordseite betrug der Fortschritt des Sohlenstollens 180 m, von denen 178 m mit 3 bis 4 Maschinen, 2 m von Hand erbohrt wurden. Der mittlere Tagesfortschritt betrug 6,14 m. An Arbeitern waren im ganzen 1377 Mann beschäftigt. Im April 1908 betrug:

	NS.	SS.	Zus.
der Sohlenstollen-Fortschritt	200 m	159 m	359 m
die Länge des Sohlenstollens	2130 m	1725 m	3855 m
die Gesteinstemperat. vor Ort	13,5° C	20,5° C	—
die Anzahl der Arbeiter . .	972	608	1580 Mann.

Auf der Nordseite befand sich der Richtstollen immer noch im schwarzen Gebirgskalk. Der mittlere Tagesfortschritt erreichte mit 3 bis 4 Meyerschen Perkussionsmaschinen 7,15 m. Auf der Südseite war das Gebirge ebenfalls unverändert und man erzielte mit der am 1. April wieder aufgenommenen Maschinenarbeit einen mittlern Tagesfortschritt von 5,68 m. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 207, 263.)

Metropolitainbahn in Paris; von J. Hervieu (s. 1908, S. 386); Fortsetzung. — Mit Abb. und 3 Tafeln. (Nouv. ann. de la constr. 1908, S. 66, 82.)

Die Eröffnung des Rotherhithe-Straßentunnels unter der Themse in London (s. 1908, S. 386) fand am 12. Juni 1908 statt. Kurze Beschreibung des zur Verbindung der um Stepney und Rotherhithe gelegenen Stadtteile dienenden Tunnels. (Engineering 1908, I, S. 821.) — Beschreibung mit Lageplan, Querschnitten und Einzelheiten der zur Auskleidung dienenden gußeisernen Ringe. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1908, S. 94.)

Eröffnung des ersten Hudson-Tunnels am 25. Februar 1908. — Mit Lageplan und Schaub. (Eng. news 1908, I, S. 230.)

Unterwassertunnel zwischen Newyork und Brooklyn (Batterytunnel) (s. 1908, S. 386). Kurze Beschreibung der Bauarbeiten. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 361; Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, S. 228, mit Abb.)

Newyorker Untergrundbahn (s. 1908, S. 387). Kurze Beschreibung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1908, S. 722.)

Tunnelanlagen für den Fußgängerverkehr in Newyork-City. (Eng. news 1908, I, S. 226.)

Straßenkanaltunnel in Newyork-City. Der Tunnel wurde infolge des Baues der Untergrundbahn notwendig, wird in Eisenbeton ausgeführt und erhält auf der 73 m langen Strecke zwischen Baxter- und Mulberry-Str. kreisförmigen Querschnitt von 2,13 m Durchmesser, auf der gleich langen Strecke zwischen Mulberry- und Mott-Str. dagegen rechteckigen Querschnitt von 2,3 auf 1,83 m. Die Untergrundbahn wird mit zwei in Beton eingebetteten Röhren aus Gußeisen von je 1,52 m Durchmesser unterfahren und die daran anschließende 326 m lange Strecke erhält wieder kreisförmigen Querschnitt von 2,13 m Durchmesser. Der Bauvorgang wird geschildert. — Mit Abb. und Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 525.)

Zweiter Raton Hill-Tunnel auf der Atchison-Topeka und Santa Fé-Eisenbahn. Der 850 m lange, 7,3 m hohe und 5,2 m breite neue Tunnel beim Raton-Paß soll dem westwärts gerichteten Verkehr dienen, während der alte 625 m lange Tunnel nach Umbau und Erweiterung auf den gleichen Querschnitt den ostwärts fahrenden Zügen dienen soll. Der neue Tunnel wird auf seine ganze Länge mit Beton ausgekleidet. Die Bauarbeiten werden beschrieben. — Mit Abb. und Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 461.)

Neuer Blue Island Avenue-Wassertunnel in Chicago. Länge 8538 m, Durchmesser 2,44 m. Der Tunnel wurde an Stelle des alten Tunnels ausgeführt, der nicht die Straßenrichtung einhielt. Beschreibung der Bauarbeiten. — Mit Abb. und Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 605.)

Washington-Straßentunnel der Bostoner Untergrundbahn. Die tiefsten Stellen des zweigleisigen 1830 m langen Tunnels liegen 12,5 m unter dem Straßenpflaster und 4,8 m unter Niederwasser des Hafens. Herstellung in Eisenbeton. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 634.)

Abwassertunnel des Untergrundbahnhofs der Central- and Hudson River-Eisenbahn zu Newyork. Der 914 m lange, in Eisenbeton hergestellte Tunnel hat auf 145 m einen eiförmigen Querschnitt von 0,81 m Breite und 1,22 m Höhe, im übrigen einen kreisförmigen Querschnitt von 1,83 m Durchmesser. Bevor er in den Eastriver einmündet, teilt er sich in zwei hölzerne Leitungen von je 1,02 m Breite und 1,3 m Höhe. Bauvorgang. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 496.)

Bau des Marketstreet-Straßentunnels zu Philadelphia. Der Tunnel wurde im offenen Einschnitt aus Eisenbeton hergestellt und hat auf einer 1800 m langen strecke, mit Ausnahme der Haltestellen, rechteckigen Querschnitt. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 547.)

Der Entnahmetunnel für das städtische Wasserwerk zu Gary (Indiana) hat bei einer Gesamtlänge von 4574 m hufeisenförmigen Querschnittt, der sich einem Kreis von 1,83 m Durchmesser anschmiegt. Er wurde von dem Uferschacht und dem 2250 m von diesem entfernten Pumpenschacht aus zum größten Teil mit Schild unter Anwendung von Druckluft vorgetrieben. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 796.)

Wassertunnel der Northern Aluminium-Werke, Shawinigau Falls. Dem Kraftwerk der Werke wird das Wasser vom St. Maurice-Fluß durch eine 91,5 m lange eiserne Leitung von 3,96 m Durchmesser und einen 305 m langen mit Eisenbeton ausgekleideten Tunnel zugeführt, dessen Bau gleichzeitig an vier Stellen in Angriff genommen wurde, und zwar von den beiden Enden und von einem mit eisernen Ringen von 4,4 m Durchmesser und 0,61 m Höhe ausgekleideten Schacht aus, der 91,5 m von dem einem Tunnelende entfernt abgeteuft wurde. Bauvorgang. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 452.)

Vereinigung der Röhren des Detroitfluß-Tunnels. (Eng. record 1908, Bd. 57, S. 438.)

Tieferlegung eines Tunnels unter Einbringung einer Eisenbetondecke in Cansas City. — Mit Abb. (Zement u. Beton 1908, S. 312.)

Pfahlgründung des Hudsonfluß-Tunnels der Pennsylvania-Bahn. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1908, I, S. 171.)

Tunnelgrabmaschine für weichen Boden (s. 1908, S. 387.) — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. news 1908, S. 223.)

Tunnelbesichtigungswagen mit hochliegender Plattform für den Bergen-Hill-Tunnel der Erie-Eisenbahn. — Mit Schaub. (Eng. news 1908, I, S. 379.)

G. Brückenbau und Fähren,

bearbeitet von R. Otzen, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Hannover.

Allgemeines.

Ideenwettbewerb für den „Pont de Pérolles“ in Freiburg. Veröffentlichung einer Anzahl charakteristischer Pläne von preisgekrönten Entwürfen und den zugehörigen Gutachten. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 74, 89.)

Aufbau eines Brückenträgers der Frenchfluß-Brücke der Canadian Pacific r. mittels eines schwimmenden Gerüstes. Wegen der Tiefe des Flusses wurden die Hauptträger mit Hilfe eines schwimmenden Gerüstes auf die Pfeiler aufgesetzt. (Eng. news 1908, II, S. 85.)

Unfall am Cornwall-Schiffahrtskanal. Dammbruch des Kanals an der Stelle, wo sich eine eiserne Drehbrücke befindet. Beschreibung der Zerstörung der Brücke. — Mit 1 Lichtbild. (Eng. news 1908, II, S. 90.)

Einige geschichtlich merkwürdige englische Brücken. Kurze geschichtliche Beschreibungen und Abbildungen der Hängebrücke über den Conwayfluß, der Hängebrücke und der Brittannia-Brücke über die Menaiwasserstraße und der Auslegerbrücke über den Firth of Forth. (Eng. news 1908, II, 291.)

Einsturz einer alten gußeisernen Brücke. Kurze Beschreibung des Einsturzes der gußeisernen Brücke bei Siegfried in Northhampton Country Pa. — Mit Lichtbildern. (Eng. news 1908, II, S. 140.)

Hölzerne Brücken.

Hochbrücke über den Kansas bei Fort Riley, Kansas; von Bond. Die hölzerne Straßenbrücke ist 315 m lang und 6 m breit, liegt 8 m über dem mittlern Wasserstand und hat 8 Oeffnungen von je 28 m Spannweite. Die Pfeiler bestehen aus mit Beton gefüllten eisernen Röhren. Beschreibung der Brücke; Angaben über die Berechnung, Belastung und die zugelassenen Beanspruchungen. Ausführliche Bescheibung und Darstellung des Bauvorganges. — Mit Lichtbildern. (Eng. record 1908, II, S. 44, 75.)

Steinbrücken und Betonbrücken.

Schiefe gewölbte Eisenbahnbrücke über die Weißeritz bei Potschappel; von Schmid. Viergleisige Bogenbrücke ohne Gelenke in Bruchstein-Zementmörtel-Mauerwerk. Die Grundrißanordnung ist in einem Halbmesser von 400 m gekrümmt und bildet mit der Flußachse einen mittlern Winkel von 47°. Lichtweite der Durchflußöffnung 27 m. Darstellung der Gründungsarbeiten und der Bauausführung. (Deutsche Bauz. 1908, S. 434, 442.)

Ausbildung eines Betonwiderlagers für eiserne Bogenbrücken; von Brabandt. Beachtenswerte Gesichtspunkte für das Entwerfen und das Ausführen von Betonwiderlagern. Ein verlorenes Widerlager wird die zweckmäßigste Gestalt annehmen, wenn jede einzelne Fuge für ihre beiden Belastungsgrenzfälle, in denen die Außen- und Innnenkante die größte Beanspruchung erfahren, folgende drei Bedingungen erfüllt: 1. der für zulässig oder wirtschaftlich erachtete Druck wird gerade erreicht; 2. die höchstmögliche Pressung an der innern Kante wird gleich der an der äußern; 3. die Schubkräfte für die beiden Belastungsfälle werden gleich. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 353.)

Die neue Linie der Lackawanna-Eisenbahn; von Wheaton. Beschreibung einiger Eisenbahnviadukte aus Betonbogen und Eisenbeton-Balkenträgern von 49 m, 40 m und 12 m Spannweite. Angaben über die Bauausführungen. — Mit Zeichn. (Eng. record 1908, II, S. 193.)

Die neue „Südbrücke“ bei Randers (Jütland). Die Eisenbeton-Balkenbrücke hat eine Gesamtweite von 76 m und ist auf zwei Endpfeilern und sechs Zwischenpfeilern gelagert. Die Fahrbahn ist 8,6 m, die Fußwege sind je 2,2 m breit. Die Zwischenpfeiler bestehen aus acht Eisenbetonpfählen von 11 bis 14 m Länge. Der Oberbau hat sechs parallele Hauptträger über sieben Oeffnungen. Die Endpfeiler bestehen aus einem beweglichen Teil für die Ausdehnung der Brücke und einem festen für die Aufnahme des Erddruckes. (Beton u. Eisen 1908, S. 311.)

246 m langer Straßenviadukt aus armiertem Beton in Atlanta (Nordamerika); von Abraham. Der Viadukt hat zwischen den Eisenbetongeländern eine Breite von 18 m, wovon 12,2 m auf die Fahrbahn entfallen. Die Spannweiten der einzelnen Oeffnungen liegen zwischen 6,4 m und 10,1 m. Die Fußwege sind ausgekragt; der Abstand der Säulenpfeiler ist 12,2 m. Ueber den Stützen sind Querbalken angeordnet, zwischen denen Rippenplatten voutenförmig die Oeffnung überdecken. Abstand der Längsrippen 1,42 m bis 1,95 m. Armierung aus gezahntem Eisen. — Mit Lichtbildern u. Bauzeichn. (Armierter Beton 1908, S. 101.)

Mulberry-Straßenviadukt in Harrisburg (P. A.). 600 m lange Straßenüberführung aus Eisenbeton zur Ueberbrückung von 27 Bahngleisen und 2 Straßen mit Oeffnungen bis 30 m Spannweite. Gesamtbreite der Brücke rd. 14,4 m, wovon 9,2 m auf die Fahrbahn und je 2,6 m auf die Fußwege entfallen. — Mit Abb. von Einzelheiten u. Lichtbildern. (Eng. record 1908, II, S. 183, 228.)

Zweigleisige Brücke der Southern Railway zwischen Greenshorn und Spencer (N. C.); von Gilbert. Beschreibung und Darstellung einiger Straßenunterführungen und Viadukte in Eisenbeton und eines eisernen Ueberbaues von rd. 20 m Stützweite mit oben liegender Fahrbahn. — Mit Abb. (Eng. record 1908, II, S. 22.)

Kanalüberdeckung mit Markthalle und Straßenbrücke in Mülhausen i. E.; von Custer. Die Galfingerbrücke überspannt den Ill-Hochwasserkanal mit einem Bogen von 36 m Spannweite und 4,2 m Pfeil. Der verwendete Beton ist in einem Verhältnis 1 : 5 gemischt. Die überdeckte Strecke ist 667 m lang und 36 m breit. In Abständen von 3 m ist jeweils ein wagerechter Träger mit drei Oeffnungen von 11 m, 14 m und 11 m angeordnet, der an den Enden durch starke Vouten beidseitig mit einem 4 m hohem senkrechten Ständer starr verbunden ist. Als mittlere Stützpunkte dienen je zwei achteckige Säulen. An den Straßenübergängen ist der Hauptträgerabstand auf 1 m verringert. Darstellung der Gründung mittels Eisenbetonpfähle. — Mit Lichtbildern u. Bauzeichn. (Schweiz. Bauz. 1908, II, S. 17, 46.)

Eiserne Brücken.

Die neuen Rheinbrücken bei Köln; von Beermann. Beschreibung des Zweckes und der Bedeutung, der Ausgestaltung und der Bauausführung der Süd- und Nordbrücke. Die Südbrücke hat eine Mittelöffnung von 157 m Lichtweite und zwei Seitenöffnungen von je 95 m. Für die Ueberbrückung des Oberländerufers sind zwei gewölbte Oeffnungen von je 15 m Lichtweite vorgesehen. Am rechten Ufer sind drei Oeffnungen von je 56 m Lichtweite mit unter der Fahrbahn liegenden eisernen Bogenträgern überspannt. Hieran schließt sich eine massive Oeffnung von 18 m Lichtweite. Die drei Stromöffnungen sind mit durchlaufenden Bogenträgern mit aufgehobener Bogenkraft überspannt. Der Querschnitt erhält 7,9 m Lichtweite für zwei Eisenbahngleise und zwei dem öffentlichen Verkehr

dienende ausgekragte Fußwege von je 1,75 m Breite. — Die Nordbrücke, die an Stelle der alten Rheinbrücke tritt, jedoch mit andrer Pfeilerteilung, erhält 3 Stromöffnungen mit 160 m Mittelöffnung und 114 m bzw. 116 m Seitenöffnung. Im Querschnitt haben die zwei Eisenbahnbrücken je 7,9 m, die Straßenbrücke 11,2 m Lichtweite zwischen den Hauptträgern. Für den Fußgängerverkehr werden Seitenstege ausgekragt mit 2,5 m und 3 m nutzbarer Breite. Beschreibung des Baues, der unter erschwerten Umständen auszuführen ist. Angaben über die Kosten. — Mit Lichtbildern u. Zeichn. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 386, 389, 407.)

Südbrücke über den Rhein in Köln; von Böhm. Kurze Beschreibung der Gesamtanordnung der Brücke und des Einsturzes der Gerüstbrücke. Verfasser nimmt an, daß zuerst die Holzpfähle auf der rechten Seite gewichen sind und dann der Brückenüberbau um das Kölner Auflager sich drehend an dieser Seite herabgefallen und dann erst zum Bruch gekommen ist. (Beton u. Eisen 1908, S. 302.)

Unfall an der Kölner Südbrücke; von Beermann. Aufstellung der eingestürzten eisernen Arbeitsbrücke von 65 m Spannweite. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 406, 431.)

Fortschritt der Rampen der Blackwells Island-Brücke (vgl. **1908**, S. 393). Bauvorgang. (Eng. record 1908, II, S. 83.)

Anker für die Blackwells Island-Brücke. — Mit Zeichn. von Einzelheiten der Verankerung. (Eng. record 1908, II, S. 158.)

Einige Einzelheiten in dem Entwurf und der Ausführung eines Eisenbahnviaduktes; von Aylett. Erfahrungen beim Bau von Eisenbahnbrücken. (Eng. news 1908, I, S. 657.)

Straßenviadukt in Newyork. Ueberführung einer Straße mit 9 bis 17 m breitem Fahrweg und zwei seitlichen je 3 m breiten Fußwegen. — Mit Zeichn. und baulichen Einzelheiten. (Eng. record 1908, II, S. 120.)

Elektrische Drahtseilbahn in Pau (Basses-Pyrénées). Eiserner Parallelfachwerkviadukt von 29,5 % Steigung und 100 m Länge. (Génie civil 1908, Bd. 53, S. 177.)

Die Katastrophe von Ponts-de-Cé (s. **1908** S. 391); von Kroitzsch. — Mit Zeich. u. Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1908, S. 74.)

Viadukt über den Walneykanal bei Barrow-in-Furness. Eiserne Brücke mit acht festen Oeffnungen von 25 bis 35 m Lichtweite und einer beweglichen Oeffnung von 36 m Lichtweite zwischen den Leitwerken. Die letztere ist überbrückt mit zwei einarmigen Scherzer-Rollklappbrücken, die durch zwei 25 pferdige Motoren in weniger als einer Minute geöffnet werden. Der ursprüngliche Entwurf stammt von Benjamin Baker. Gesamtlänge der Brücke 342 m. Die eisernen Röhrenpfeiler werden unter Luftdruck gegründet und nachher mit Beton ausgefüllt. Der feste Ueberbau besteht aus zwei Parallelfachwerksträgern mit oben liegender Fahrbahn von 15,25 m nutzbarer Breite. Hiervon entfallen auf die Fahrbahn 9,55 m und auf die beiden ausgekragten Fußwege je 2,85 m. Die Brücke überführt zwei Straßenbahngleise. Die Klappbrücke hat vollwandige Hauptträger und hölzerne Fahrbahnabdeckung. Lichtbilder; Bauzeichnungen, ausführliche Beschreibung der Gründungsarbeiten, der Aufstellung, der Signale und der Scherzer-Rollklappbrücke. (Engineering 1908, II, S. 65, 95, 172, 231; Engineer 1908, II, S. 89, 111.)

Neue Straßenbrücke (Stubenrauch-Brücke) über die Spree in Oberschönweide bei Berlin; von K. Bernhard. Die Brücke kreuzt die 103 m breite Spree rechtwinklig. Die mittlere Oeffnung hat 56 m Lichtweite. Bei der geringen vorhandenen Bauhöhe wurde der Ueberbau der Mittelöffnung in Eisen als über der Fahrbahn liegender Fachwerksbogen ausgeführt, während die zwei seitlichen kleinen Oeffnungen von je 19,5 m Lichtweite einen unter der Fahrbahn liegenden Ueberbau in Stein erhalten haben. Stützweite des mittlern Bogens mit aufgehobenem wagerechten Schub ist 60 m, um dem Schub der Seitenöffnungen entgegenzuwirken. Die Fahrbahn trägt zwei Gütergleise und hat 9,1 m lichte Breite zwischen den Hauptträgern. Die Fußwege sind je 2,1 m breit, die ganze Brücke zwischen den Geländern 11,9 m. Die Fahrbahntafel ist aus Belageisen gebildet und mit Beton und Holzpflaster überdeckt. Seitenöffnungen in Eisenbeton unter besonderer Anordnung von Gelenken. Grundlagen für die Berechnung; Bauausführung; Kosten. — Mit Lageplan u. Bauzeichn. (Deutsche Bauz. 1908, S. 470, 477.)

Verbreiterung der Blackfriars-Brücke. Verbreiterung der Straßenbrücke von 22,9 m auf 32,0 m. Kurze Beschreibung. — Mit Lichtbild. (Engineering 1908, II, S. 251.)

Auswechslung der eisernen Ueberbauten der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg (s. **1908**, S. 392). Die eisernen Ueberbauten der Flutöffnungen wurden durch Parallelträger, die Stromöffnungen durch Halbparallelträger ersetzt. Beschreibung der Auswechslungsarbeiten. Die neuen Ueberbauten wurden vollständig betriebsfähig seitlich eingefahren, während die alten Träger im Ganzen durch Querverschiebung ausgefahren wurden. (Deutsche Bauz. 1908, S. 530.)

Hängewerk der Manhattan-Brücke. Die Stahldrahtseile der Hängebrücke bestehen aus 37 Litzen mit je 256 Drähten von rd. 5 mm Durchmesser, 914 m Länge und 14100 kg/qcm Bruchfestigkeit. Beschreibung des aus Drahtseilen gebildeten und mit Brettern belegten Lehrgerüstes und der Gesamtanordnung. (Eng. record 1908, II, S. 144.)

Neuere Straßenbrücken über die Spree bei Oberschönweide (Berlin). Treskowbrücke und Stubenrauchbrücke (s. oben). Kurze Beschreibung. Lage, Gesamtanordnung, Abmessungen und Kosten. — Mit 2 Lichtbildern u. 1 Querschnittszeichn. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 365.)

Wiederherstellung der Mittelöffnung der Colesberg-Brücke in der Kapkolonie. Die im Burenkrieg zerstörten 3 Mittelöffnungen wurden durch einen Auslegerträger ersetzt. Die Mittelöffnung hat 60 m, die Seitenarme haben je 23 m Länge. Beschreibung der Aufstellung. — Mit Lichtbildern u. Zeichn. (Engineering 1908, II, S. 266.)

Bewegliche Brücken.

Drehbrücke über den Arunfluß in Littlehampton. Zweiarmige Fachwerksdrehbrücke mit zwei Hauptträgern und zwischenliegender Fahrbahn und mit Fußwegen. Länge der Arme je 29,9 m, Hauptträgerabstand 5,4 m, Breite der Fußwege je 1,2 m. Die Bewegung erfolgt durch einen 10pferdigen Petroleummotor in $1\frac{1}{2}$ Min. Oeffnungszeit. — Mit Bauzeichn. (Engineer 1908, II, S. 174.)

Klappbrücke im Zuge der Franklinstraße in Michigan City (Indiana). Eiserne Straßenbrücke mit einseitig aufklappbarer Mittelöffnung. Beschreibung und Darstellung von Einzelheiten. — Mit Abb. (Eng. record 1908, II, S. 95.)

Vernon Avenue-Klappbrücke in Newyork. Scherzer-Klappbrücke über den Newton Creek mit 12,2 m breiter Fahrbahn und zwei je 24 m breiten Fußwegen. Spannweite 52,4 m. — Mit Zeichn. und baulichen Einzelheiten. (Eng. record 1908, I, S. 805.)

H. Gewässerkunde, Meliorationen, Flufs- und Kanalbau, Binnenschiffahrt,

bearbeitet von Wasserbauinspektor Soldan in Hemfurt.

Gewässerkunde.

„Kann die sog. Franksche Röhre wirklich die mittlere Geschwindigkeit der betreffenden Lotrechten angeben?", von Beyerhaus. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 332.)

Die Wasserkräfte der skandinavischen Länder; von Reg.- u. Baurat de Bruyn. (Zentralbl. der Bauverw. 1908, S. 202.)

Die Wasserkräfte Ungarns; von Obering. Grünhut. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 197.)

Flufsbau.

Ueber Flußregelungen; von Pollah. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 293, 305.)

Bericht der Donauregulierungs-Kommission in Wien über den Fortgang der Regelungsarbeiten im Jahre 1906. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 225.)

Die Verbauung des Burgbaches bei Thomathal im Linzgau (Salzburg); von Pokorny. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 253.)

Verbauung der Kreuzbäche; von Rytir. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 269.)

Einfluß der Flußregelungen auf die Fischereiverhältnisse; von v. Gal. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 305.)

Theoretische Bemerkungen über die Brauchbarkeit der Wasserfanggräben im Dienste der Wildbachverbauung; von F. Hoffmann. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 340.)

Neuere Vorschläge zu beweglichen Wehren; von R. Landsberger. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 304.)

Versuche über die Räumungskraft des fließenden Wassers; von Engels. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 144.)

Saltarsee in Kalifornien. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 345.)

Kanalbau.

Der geplante Alpenkanal und die Röhrenschleuse von Caminada; von Roloff. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 165.)

Neues, natürliches Wasserstraßen-Transportsystem; von A. Schramm. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1908, S. 179, 240.)

Vom Masurischen Kanal. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 195.)

Transport auf Wasserstraßen; Angaben über Schiffsfracht und Schiffszug. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 193.)

Binnenschiffahrt.

Zur Frage der Schleppkraft; von H. Krey. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 317.)

Beitrag zur theoretischen Berechnung der Beförderungskosten für Massengüter auf Wasserstraßen; von Block. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 237.)

Bedeutung der Niedrigwasserstände des Rheins; von H. Keller. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 169.)

Die württembergischen Großschiffahrtspläne. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1908, S. 23.)

Das Wasserstraßenproblem; von Lewis M. Haupt. (J. of the Franklin Inst. 1908, S. 325.)

Erwachen der Binnenschiffahrt in Frankreich; von A. Rangères. (Génie civil 1908, Bd. 53, S. 74.)

I. Seeuferschutz- und Hafenbauten, Seeschiffahrts-Anlagen,

bearbeitet von Wasserbauinspektor Schilling in Hemfurt.

Seeuferschutzbauten.

Schutzvorkehrungen an der preußischen und pommerschen Ostseeküste; von Germelmann. Eingehende Mitteilungen über Uferbefestigungen und Vorkehrungen zur Strandaufhöhung. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 185.)

Seehäfen.

Moderne Schiffsverladeeinrichtung. Angaben über Verladung von Erzen durch eine Seilbahn an der Ostküste von Neukaledonien. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 328.)

Kohlenelevator im Hafen zu Newport (s. 1908, S. 397). — Mit Abb. (Génie civil 1908, Bd. 53, S. 17.)

Durchbrochene Hafenmolen; von de Thierry. Verfasser warnt vor Anwendung durchbrochener Hafenmolen für Häfen an Küsten, wo erhebliche Sandmengen längs der Küste wandern. — Mit Abb. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 327.)

Kohlenumschlag an der österreichischen Seeküste; von R. v. Sittrow. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1908, S. 221.)

K. Materialienlehre,

bearbeitet von B. Stock, Ingenieur und ständigem Mitarbeiter des Kgl. Materialprüfungsamts in Gr. Lichterfelde W.

Holz.

Vom Holzwurm. Vorkommen und Mittel zur Vertilgung bzw. Unschädlichmachung. (Zentralbl. d. Bauverw. 1908, S. 558.)

Künstliche Steine.

Vorschriften für armierten Beton; von Schüle. Die in Oesterreich erlassenen Vorschriften für Hochbauten und Straßenbrücken zeichnen sich durch ihre Vollständigkeit vor den bisher erlassenen Verordnungen andrer Länder aus. Kurze Zusammenfassung der Ministerialverordnung und besondere Berücksichtigung derjenigen Punkte, die als weiterer Fortschritt auf dem noch ungenügend erforschten Gebiete des armierten Betons gelten können. (Schweiz. Bauz. 1908, I, S. 273.)

Vergleichende Bruchversuche mit Probestücken aus Eisenbeton unter Verwendung des Königshofer Schlackenzementes. Als Versuchsstücke dienten zwei in 3 m Abstand gelegte Balken von 5 m lichter Spannweite mit vier 14 mm-Rundeisen, zwischen denen eine 10 cm starke Platte mit je neun Rundeiseneinlagen von 10 mm Durchmesser auf 1 m eingespannt war.

Die Ergebnisse zeigen, daß die Festigkeitseigenschaften bei Verwendung des Schlackenzementes nach keiner Richtung andere sind als bei Verwendung von Portlandzement. — Mit Abb. (Beton u. Eisen 1908, S. 175.)

Metalle.

Titan als Zusatz zum Gußeisen. Umfangreiche Untersuchungen zur Bestimmung der Zugfestigkeit und d es Elastizitätsmoduls von Gußeisen mit 0,25, 0,50 und 1u % Titanzusatz. Die größten Dehnungsbeiwerte hat das Gitßeisen ohne Titan, dann folgt der Reihe nach der Stab ma 1 % und 1/2 % und den kleinsten Beiwert weist der St b mit 1/4 % Titan auf. Die Zugfestigkeit wuchs in der Reihenfolge, wie die Dehnungen bei den einzelnen Stäben abnehmen. 0,25 % Zusatz erhöhte die Zugfestigkeit von 1230 at auf 1660 at, also um 35 %. (Stahl u. Eisen 1908, S. 697.)

Herstellung dichter Güsse durch desoxydierende Zuschläge (s. 1908, S. 399). Wirkung von Ferromangan, Ferrosilizium, Aluminium, Natrium, Magnesium, Kalzium und Vanadium als Zuschläge bei Gußeisen. Einfluß auf die Festigkeit. Wiedergabe von Versuchsergebnissen. (Stahl u. Eisen 1908, S. 592.)

Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften des Stahles von seiner mechanischen Behandlung. Besprechung der bestehenden Arten der mechanischen Behandlung von Stahl. Abänderungsvorschläge für die Wärmehandlung der Blöcke unter Druck, um sie von Lunkerbildung und Hohlräumen zu befreien. Erstarren der glühenden Blöcke unter Einwirkung von besonders ausgebildeten Reversierwalzen, wobei das Metall nur in der Mitte längs der Lunkerbildungslinie zusammengepreßt wird. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 734; Metallurgie 1908, S. 305.)

Düdelinger Verfahren zur Durchführung des Thomasprozesses. Das von Flohr vorgeschlagene Verfahren besteht darin, daß statt der unvorteilhaften Kühlung mit Kalk oder Schrott gegen Ende der Entkohlungsperiode oder später ein am besten zu Brikett gepreßtes Gemisch von eisenoxydhaltigen Stoffen (Hammerschlag, Walzsinter) und Kalkhydrat der Charge zugesetzt wird, worauf es nur noch einer kurzen Blasezeit bedarf, um die Charge fertig zu machen. Untersuchung, worauf diese Einwirkung zurückzuführen ist. Herstellung der Walzsinter-Kalkhydratbriketts. Ausführung des Verfahrens. Zusammenfassen der erzielten Vorteile. (Stahl u. Eisen 1908, S. 682.)

Neuere Hochofenbegichtungen. Hochofenbegichtung mit Zentralrohr und Langenscher Glocke nach Tümmler-Neumark, bei der Erz und Koke einseitig zugeführt werden. Kübelbegichtung unter Schrägaufzug bei stehendem Gießaufzug mit eintrümiger und doppeltrümiger Fahrt mit Parrytrichter. Doppelter Gichtenschluß mit drehbaren Deckeln bei Handseilbahn und Kübelbegichtung. Langensche Glocke (zentrale und seitliche Gasabführung) und Parrytrichter mit Erzverteiler. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1908, S. 662, 693.)

Stahlformguß aus dem elektrischen Ofen; von Osann. Zur Herstellung von Stahlformguß für Fräser hat die Bonner Fräserfabrik in Bonn einen mit Drehstrom betriebenen Stassano-Ofen für 1000 kg Einsatz aufgestellt. Beschreibung des Ofens; Gang der Schmelze; Betriebsergebnisse; Kostenberechnung. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1908, S. 654, Gießerei-Z. 1908, S. 301.)

Elektrischer Ofen von Ischewski. Bei den bisher benutzten elektrischen Oefen wird das Eisenbad unmittelbar erhitzt (Girod und Kjellin) oder mittelbar (Héroult-Ofen) durch die Schlacke. Ischewski dagegen erhitzt die innere Ofenwand, die dann durch Strahlung die Wärme auf das Schmelzbad überträgt. Zunächst ist ein kleiner Versuchsofen an der Hochschule zu Kiew in Gang gesetzt, ein größerer Ofen ist in Ausführung. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1908, S. 726; Metallurgie 1908, S. 317.)

Neue Bronzen für den Maschinen-, Geschütz- und Schiffsbau. Erörterungen über die von den Skodawerken in Pilsen unter dem Namen „Rübelbronzen" in den Handel kommenden Bronzearten. Angaben über Festigkeitseigenschaften im Vergleich zu andern Bronzen. Metallographische Untersuchungen des Kleingefüges von Rübelbronze und andern Kupfer-Zinn-Legierungen. — Mit Abb. (Z. d. österr. Arch.- u. Ing.-Ver. 1908, S. 356.)

Wärmeregler für Stahlhärtung. Die von Taylor und Hobson gebaute Vorrichtung besteht aus einem Hufeisenmagnet, der zwei gleichfalls magnetische Eisen trägt, die ihrerseits den zu härtenden Gegenstand tragen. Bei Erreichung der richtigen Härtehitze werden die Eisen unmagnetisch und der Gegenstand fällt in das Härtebad. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 693.)

Die autogene Schweißung in ihrer Anwendung auf Kesselreparaturen; von Hilpert. Die bekanntesten Verfahren sind das Wasserstoff-Sauerstoff-Schweißverfahren, das Azetylen-Sauerstoff-Schweißverfahren und neuerdings das Sauerstoff-Blaugas- und das Sauerstoff-Benzin-Schweißverfahren. Zur Beurteilung über die Anwendung der Azetylen-Sauerstoff-Schweißung hat der Verfasser mit verschiedenen Stoffen Versuche angestellt. Für Gußeisen, Temperguß, Nickelstahl wurden keine brauchbaren Ergebnisse erzielt, bessere aber für Stahlguß und weichen Flußstahl und insbesondere für Flußeisen. Mit zunehmender Blechdicke nahm die Festigkeit ab und betrug bei 20 mm Dicke noch etwa 70 % der Festigkeit des vollen Bleches. Die Dehnung ist bei dünnen Blechen befriedigend, mit zunehmender Dicke sinkt sie rasch. Hämmern der Schweißnaht wirkt günstig. Die mit den zurzeit vorhandenen Hilfsmitteln ausgeführten Schweißungen sind aber für die schwierigern Reparaturen an Dampfkesseln noch nicht genügend vollkommen. Bedingungen zur Erlangung einer guten Schweißnaht. (Dinglers polyt. J. 1908, S. 371.)

Wirkung von Chrom und Wolfram in Schnell drehstählen auf Härte und Schneidfähigkeit. Verhalten bei der Wärmebehandlung. (Engineering 1908, I, S. 717.)

Vergleichende Untersuchung zweier Blechsorten, die sich beim Verzinken verschieden verhielten. Durch metallographische Untersuchung wurde festgestellt, daß die Ursache für das verschiedene Verhalten der Bleche auf verschiedene Wärmebehandlung, auf die verschiedene chemische Zusammensetzung des Materials und die verschiedene Dicke der Oxydschicht zurückzuführen ist. — Mit Abb. (Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt 1908, Heft 4, S. 200.)

Angriff des Eisens durch Wasser und wässerige Lösungen; von Heyn und Bauer. Ausführlicher Versuchsbericht über den Einfluß von Sauerstoff und Kohlensäure und über den Einfluß der Berührung des Eisens mit andern Metallen auf den Rostangriff durch Wasser und wässerige Lösungen. Vergleich einiger Eisensorten bezüglich des Rostangriffes. Vergleichende Untersuchung über das Angriffsvermögen verschiedener Flüssigkeiten gegenüber Eisen bei Zimmerwärme. Elektrisches Spannungsgefälle zwischen Eisen und verschiedenen Flüssigkeiten. — Mit 8 Taf. (Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt 1908, Heft 1 und 2, S. 1.)

Vorrichtung zur unmittelbaren Bestimmung der Querdehnung an Gußeisen nebst Versuchsergebnissen; von Eugen Meyer und W. Pinegin. Die Vorrichtung besteht aus einem Aluminiumrahmen, in

dem zwei gegenüberliegende Stempel sorgfältig geführt und durch Federn gegen den Probestab so gedrückt werden, daß die Achse der Stempel senkrecht zur Stabachse steht. Die durch die Querdehnung des Stabes hervorgerufene Bewegung der beiden Stempel wird mittels Martensscher Spiegel gemessen. Die Vorrichtung wurde zu Versuchen zur Bestimmung des Verhältnisses μ = Querdehnung: Längsänderung benutzt. Nach diesen Versuchen ist μ in hohem Maße mit der Belastung veränderlich, und zwar von $\mu = 0{,}197$ bei 600 ^{at} Zugspannung bis 0,260 bei gleich großer Druckspannung. — Mit Abb. (Dinglers polyt. J. 1908, S. 292.)

Stehende Druckwasser-Prüfmaschine von Riehl. Die Maschine ist für 225 ^{t} Kraftleistung gebaut und dient für Zug- und Druckversuche. Die Kraftmessung erfolgt mittels Wage. Beschreibung der Maschine an Hand zweier Skizzen. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 616.)

Neue Ermüdungsversuche für Eisen und Stahl. Der Probekörper besteht aus einem dem zu prüfenden Stahl entnommenen Ring, der zwischen drei belasteten Walzen gelagert ist, die langsam gedreht werden. Durch die auftretende Reibung soll der Verschleiß der Schienen nachgeahmt werden. Wiedergabe der Versuchsergebnisse in Zahlentafeln und Schaulinien. — Mit Abb. (Engineering 1908, I, S. 696; Metallurgie 1908, S. 307.)

Entschwefelung im Héroult-Verfahren. Von 1000 aufeinander folgenden Chargen der Stahlwerke Rich. Lindenberg in Remscheid-Hasten ist der Schwefelgehalt zusammengestellt. Die Zahlen zeigen, daß nach dem Héroultschen Elektrostahlverfahren ohne Schwierigkeit weitgehendste Entfernung des Schwefels möglich ist, wie sie in andern Hüttenprozessen nie vorkommt. Als Erklärung des Vorganges der Entschwefelung werden die dem Verfahren patentrechtlich geschützten Bedingungen der Bildung einer äußerst dünnflüssigen, reaktionsfähigen Schlacke und ihrer vollständigen Befreiung von Metalloxyden gegeben. (Stahl u. Eisen 1908, S. 873.)

Druckversuche an ausgeführten Brückenteilen. Besprechung der von C. P. Buchanan angestellten Versuche mit Brückenteilen, wie sie den praktischen Ausführungen entsprechen. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß 1. die Knicklast nur 90 % der Streckgrenze des Materials bei Schweißeisensäulen erreicht und nur 80 % bei Säulen aus Flußeisen, und daß 2. kurze Säulen keinen Vorteil gegenüber dem Durchschnitt erkennen lassen. Im Durchschnitt wurde die Streckgrenze der Säulen für Schweißeisen zu 1340 ^{at}, für Flußeisen zu 1620 ^{at} festgestellt. Aehnliche Versuche mit Druckstäben sind von Waddell ausgeführt. Die Ergebnisse zeigen eine ziemliche Uebereinstimmung mit denen von Buchanan und sind vielfach etwas günstiger, was aber auf eine bessere Durchbildung der Druckstäbe zurückzuführen ist. (Stahl u. Eisen 1908, S. 581.)

Herstellung von Kohlensäureflaschen nach dem Verfahren von Ehrhardt. Die auf Rotglut erhitzten Blöcke werden in Matrizen mittels eines entsprechend geformten Dornes gelocht, ohne daß jedoch der Block durchgestoßen wird. Der ausgestoßene Hohlkörper wird dann nachgewärmt und auf der Warmziehbank bis zu 5 ^{mm} Wandstärke gestreckt. Dünnere Wandstärken werden durch Kaltziehen erreicht. Darstellung der Pressen und der Warmziehbank. — Mit Abb. (Stahl und Eisen 1908, S. 668.)

Einfluß der das Eisen begleitenden fremden Metalle auf die Eisentitration nach C. Reinhardt. Versuchsbericht der Chemiker-Kommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über den Einfluß von Kupfer, Arsen, Chrom, Nickel, Kobalt, Titan, Blei und Antimon auf die Eisentitration mit Permanganat nach dem Verfahren von Reinhardt. Von den beim Lösen der Eisenerze in Salzsäure in Betracht kommenden fremden Metallen hat nur das Antimon einen bestimmten Einfluß auf die Eisentitration gezeigt. Das Verfahren kann daher den andern bekannten Verfahren gegenüber hinsichtlich Gebrauchsfähigkeit als weit überlegen bezeichnet werden. (Stahl u. Eisen 1908, S. 508.)

Stoßbeanspruchungen und das Maß der Schlagfestigkeit (*M*); von E. Rasch und J. Stamer. Versuch, das Gesetz der Formänderungen bei dynamischen Beanspruchungen anzugeben und für die Schlagfestigkeit von Materialien charakteristische Kennwerte von physikalischen Eigenschaften zu gewinnen. Prüfung der abgeleiteten Beziehungen durch Versuchsergebnisse. (Dinglers polyt. J. 1908, S. 259, 277.)

Verbindungsmaterialien.

Einfluß des Lagerns angemachten Zementmörtels auf dessen Erhärtungsfähigkeit (Festigkeit); von Buchartz. Aus normengemäß bereitetem Mörtel wurden Zug- und Dreieckprobekörper nach den Normen hergestellt, und zwar sofort nach dem Anmachen des Mörtels und nach 1 bis 24 Stunden Lagern des Mörtels. Die Probekörper erhärteten während der ersten 24 Stunden in feuchter Luft, während der übrigen Zeit unter Wasser und wurden nach 7 Tagen, 28 Tagen, 3 Monaten und 1 Jahr geprüft. Verwendet sind zwei Zemente verschiedener Abbindezeit. Der Einfluß des Lagerns ist bei dem schneller bindenden Zement ungünstiger als bei dem langsam bindenden. Bis zu acht Stunden Lagerdauer ist der Einfluß kaum nennenswert. Nach acht Stunden Lagerzeit tritt starker Festigkeitsabfall ein. Der Unterschied in der Festigkeit des sofort und später verarbeiteten Mörtels bei verschiedenem Alter bleibt nahezu derselbe. (Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt 1908, Heft 4, S. 192.)

Lux-Zement; von Prof. Haberstroh. Es ist ein der Firma Liebold & Co. patentierter, durch seine Wasserdichtigkeit und Ausschlagfreiheit besonders ausgezeichneter Zement. (Z. f. d. Baugew. 1908, S. 121.)

Kesseltal-Traß Bayerns als hydraulisches Mörtelmaterial; von Prof. Chr. Nußbaum. Ueberlegenheit gegenüber dem Portlandzement und andern Mörtelbildnern. (Z. f. d. Baugew. 1908, S. 93.)

Verschiedenes.

Normalpapiere 1907; von Herzberg. Statistische Uebersicht über die im genannten Jahre im Auftrage von Behörden ausgeführten Untersuchungen. (Mitt. aus dem Königl. Materialprüfungsamt 1908, Heft 3, S. 146.)

Wärmeleitfähigkeit von Wärme-Isolierstoffen (s. oben); von Wilh. Nusselt. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 906, 1003.)

Bücherschau.

Bei der Schriftleitung eingegangene, neu erschienene Bücher:

(In diesem Verzeichnis werden alle bei der Schriftleitung eingehenden Bücher aufgeführt; eine Besprechung einzelner Werke bleibt vorbehalten. Eine Rücksendung der eingesandten Bücher findet nicht statt.)

Heizung und Lüftung von Ingenieur Johannes Körting. I. Band: Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 34 Abbildungen. — II. Band: Die Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 191 Abbildungen. In Leinwand gebunden je 80 Pf. G. J. Göschensche Verlagshandlung in Leipzig.

Die beiden Bändchen bieten dem Bautechniker und dem Studierenden des Baufaches die Möglichkeit, sich in großen Zügen einige Kenntnisse auf dem Gebiete der Heizung und Lüftung zu erwerben. Die Darstellung ist diesem Zweck entsprechend in einfacher, leichtfaßlicher Form gehalten, während die meist schematischen Abbildungen das Studium der billigen Schriften zu erleichtern bestimmt sind. Zugleich wird eine kurze Uebersicht über den Entwicklungsgang beider Fächer geboten, und es sind hierzu auch Abbildungen solcher Anlagen gegeben, die gegenwärtig keine Verwendung mehr finden, aber geschichtliches Interesse gewähren. *H. Chr. Nußbaum.*

Moderne Bauten in warmen Zonen. Beiträge zur Hygiene des Bauwesens dargestellt an den Entwürfen für ein Tropen-Krankenhaus und ein Tropen-Wohnhaus. Von Regierungsbaumeister H. Grießhaber. Mit sechs Tafeln. R. Oldenbourg, München und Berlin 1907. Preis 2,50 M.

Grießhaber will den ungünstigen Einflüssen der Tropengebiete dadurch entgegenwirken, daß er den dort lebenden Europäern innerhalb ihrer Wohngebäude und Krankenhäuser eine Zufluchtsstätte bietet, in der sie Schutz vor hohen Wärmegraden und übermäßiger Luftfeuchtigkeit finden. Denn sie sind es, die vereint die Widerstandskraft des Europäers gegen die übrigen nachteiligen Einflüsse der Tropenländer erlahmen lassen.

Zu diesem Zweck sollen die Umfassungen jener Gebäude gegen Wärmeübertragung geschützt und dem Luftdurchtritt tunlichst verschlossen werden, während in ihrem Kern ein mächtiger Wärmespeicher geschaffen wird, dessen Temperatur teils durch Zuführung künstlich gekühlter Luft, teils durch rasches Hindurchführen der nachts etwa im Freien sich bietenden kühlen Luft gleichmäßig niedrig gehalten werden soll.

Die Umfassungswände denkt Grießhaber aus Stein herzustellen, außen aber mit entsprechend starken Korkkleinplatten zu bekleiden, damit die Einflüsse der Sonnenstrahlung und der Luftwärme dem Wandinnern tunlichst ferngehalten werden, die Wirkung des Kältespeichers dagegen auf ihn zu einer vollkommenen wird.

Der Kältespeicher soll aus Gestein oder Kunststein so gebaut werden, daß möglichst viel Fläche der Kaltluftwirkung offen liegt. Kalkstein würde sich für diesen Zweck am besten eignen, weil er ein Wärmefassungsvermögen von rd. 550 W.-E. für 1 ^{cbm} und 1 ^{0} Wärmeunterschied besitzt, während dem Ziegel nur etwa 350 W.-E. zukommen.

Die trotzdem erheblich bleibenden Kosten der Kältebildung und Luftförderung denkt Grießhaber dadurch niedrig zu halten, daß Eis erzeugt wird und Kühlräume gewonnen werden, deren Nutzbarmachung unter den Tropenverhältnissen kaum Schwierigkeiten bereiten würde und für jedes Haus große Vorzüge bietet.

Alle Einzelheiten für die Durchführung dieses Gedankens sind an der Hand klarer Entwürfe und Kostenüberschläge dargelegt.

Das Studium der Schrift bietet für jeden Techniker auch dann erhebliches Interesse, wenn er nicht für Tropengebiete tätig sein will, da mancher befruchtende Gedanke für die Gewinnung eines ausgiebigen Wärmeschutzes der Gebäude in ihr zu klarem Ausdruck gelangt ist.

H. Chr. Nußbaum.

Friedrich Ruppert, Aufgaben und Fortschritte des deutschen Werkzeugmaschinenbaues. Verlag von Julius Springer, Berlin 1907.

Der Verfasser betont in der Vorrede, daß er seine eigene Lebenserfahrung auf dem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues geben will; diese Aufgabe hat er im besten Sinne des Wortes gelöst. Das Buch gibt eine Fülle von Erfahrungen wieder, gibt Anregungen, Ausblicke und Lehren, die von seiten des Ausführenden sowohl als auch von seiten des Lehrenden vollste Beachtung verdienen. Der Verfasser, welcher durch seine Abhandlungen in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure als hervorragender Werkzeugmaschinenbauer bekannt geworden ist, behandelt die Maschinen für spanbildende Bearbeitung nicht in der landläufigen, sondern in eigenartiger Weise, wie es der Lebenserfahrung des Verfassers entspricht. Besonders eingehend werden behandelt die Einrichtungen für unmittelbare Erhöhung der Leistung und solche für mittelbare Steigerung der Leistung durch Milderung der toten Arbeitszeit. Zum Schluß wird das Konstruktionsprogramm der Drehbank „Courier" aufgeführt. Die Darstellung ist leichtverständlich und durch gute Abbildungen unterstützt. *Berndt.*

Friedrich Toldt, Regenerativ-Gasöfen. Wissenschaftliche Grundsätze für die Anlage und Berechnung solcher Oefen. Verlag von Arthur Felix, Leipzig. Preis 18 M.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, den heutigen Stand des Generatorbaues auf wissenschaftlicher Grundlage darzustellen. Obgleich in dem Vorwort hervorgehoben wird, welchen Einfluß die Sauggasanlagen auf den Bau der Generatoren ausgeübt haben, ist in dem Buche selbst auf diese leider nicht näher eingegangen worden. Das Buch zerfällt in drei Hauptteile: Die Brennstoffe und die Verbrennung, die Ausführung der Regenerativöfen und die Berechnung der Dimensionen verschiedener Ofensysteme.

Der erste Teil des Buches ist mit Rücksicht auf den Zweck desselben etwas zu umfangreich geworden, er umfaßt etwa $^{1}/_{3}$ des ganzen. Auf Seite 4 sind Mittelwerte für die Kosten von 1000 Wärmeeinheiten bei den verschiedenen Brennstoffen gegeben, welche Werte leider den heutigen Preisen für Brennmaterialien nicht mehr entsprechen. Die Berechnung der Verbrennungstemperaturen sind noch mit konstanter spezifischer Wärme berechnet, obgleich die Essener Versuche mit Wassergas-Generatoren

gezeigt haben, daß man unter Zugrundelegung einer veränderlichen spezifischen Wärme der Wirklichkeit ziemlich nahe kommt. Es hätten deshalb die entsprechenden Formeln für Abhängigkeit der spezifischen Wärme von der Temperatur von Mallard und le Chatelier, Langen usw. mindestens mitgeteilt werden müssen. Der II. und III. Teil sind in ausführlicher Weise behandelt und geben eine zweckmäßige Anleitung für den Bau derartiger Oefen, es wird daher das vorliegende Werk für den Feuerungstechniker ein willkommenes Hilfsbuch sein. *Berndt.*

A. Dosch, Brennstoffe, Feuerungen und Dampfkessel, ihre Wirtschaftlichkeit und Kontrolle. Verlag von Dr. Max Jänecke, Hannover. Ladenpreis brosch. 12,50 M.

Bücher, welche Feuerungen und Dampfkessel betreffen, sind in den letzten Jahren in solcher Anzahl erschienen, daß der Bedarf wohl mehr als gedeckt sein sollte. Trotzdem kann das vorliegende Buch nicht als überflüssig bezeichnet werden, wird vielmehr seiner Eigenartigkeit wegen vielen durchaus willkommen sein. Es werden in demselben behandelt die Brennstoffe, Verbrennung, Feuerungsanlagen und Dampfkessel. In etwas zu ausführlicher Weise werden die Brennstoffe und die Verbrennung behandelt. Der chemische Vorgang bei der Verbrennung ist, wie in der Vorrede angegeben wird, von einem in der chemischen Technik besonders erfahrenen Herrn behandelt, woher es gekommen ist, daß die oben erwähnten Teile ausführlicher, als dieses sonst in derartigen Büchern der Fall ist, behandelt worden sind. Da das Buch aber in der Hauptsache für Maschinentechniker, weniger für Chemiker geschrieben ist, so dürfte bei einer Neuauflage zweckmäßig wohl auf einzelne Begriffe noch näher einzugehen sein. Die Feuerungen und die Feuerungskontrolle, die Wahl der Feuerung und des Brennstoffes, die Brennstoffkosten und die Kosten der Wärmeerzeugung haben durchaus sachgemäße Behandlung erfahren. Die Kessel selbst sind etwas spärlich behandelt, doch ist unter Weglassung des konstruktiven Teiles das Wesentlichste gebracht worden. Für die Berechnung der zur Ueberhitzung des Dampfes erforderlichen Wärme hätte zweckmäßig die Formel für die Veränderung der spezifischen Wärme mit der Temperatur angegeben werden müssen. Die wirtschaftliche Seite des Kesselbetriebes hat eingehende Behandlung erfahren. Die Mannigfaltigkeit des Inhaltes ist somit eine große, und man erhält auf die verschiedensten, beim Bau und Betrieb der Dampfkessel auftretenden Fragen eine erschöpfende Antwort, so daß das Buch sowohl zum Selbststudium als auch als für die in der Praxis stehenden Ingenieure empfohlen werden kann. *Berndt.*

Schulz, Wasserbau-Verwaltungsdienst. 3. Auflage Berlin 1907. Verlag von Ernst & Sohn. Preis geb. 13,50 M.

Das in 540 Druckseiten vorliegende Werk bildet eine Neubearbeitung des Werkes — der Verwaltungsdienst der preußischen Kreis- und Wasserbauinspektoren — und unterscheidet sich von den frühern Auflagen dadurch, daß es nur dem Dienste der Wasserbauverwaltung gewidmet ist.

Insbesondere den Ortsbaubeamten, Regierungs-Baumeistern, Bauführern und technischen Bureaubeamten wird das Werk um so willkommener sein, als der Dienst der Wasserbauverwaltung erst zum Teil eine entsprechende Regelung durch allgemeine Verfügungen erfahren hat, während für die Hochbauverwaltung die Dienstvorschriften durch die Dienstanweisung für die Lokalbaubeamten bereits einheitlich geregelt sind.

Der Inhalt des Werkes entspricht im übrigen den frühern Ausgaben und ist I. Wasserbauverwaltung, II. Dienstverhältnisse, III. Bauausführungen, IV. Verwaltung der Wasserstraßen, V. Allgemeine Vorschriften.

Die vorigen allgemeinen Verfügungen, die sich vorzugsweise auf die im Teil III zusammengefaßten Vorschriften für Bauausführungen erstrecken, sind sämtlichen beteiligten Beamten zum Handgebrauche überwiesen. — Es ist daher von der Wiedergabe ihrer Bestimmungen abgesehen und an den betreffenden Stellen nur auf die einschlägige Verfügung verwiesen. Das vorliegende Werk hat dadurch an Umfang eine wesentliche Einschränkung erfahren können, zumal auch noch die für den Dienst der Wasserbaubeamten für weniger wichtig erachteten Vorschriften nur im Auszuge mitgeteilt sind und bei den Erlassen, welche ausführlich wiederzugeben waren, die veralteten oder abgeänderten Stellen ausgeschaltet wurden. — Soweit die Gesetze wörtlich wiedergegeben sind, ist dieses durch Anführungszeichen hervorgehoben.

Die hinzugefügte chronologische Uebersicht und das alphabetische Inhaltsverzeichnis erleichtern den Gebrauch des Buches sehr, ebenso der schöne und klare Druck.

Leider ist der Preis, 13,50 M., ein hoher und werden viele Wasserbaukollegen sich dieserhalb nicht entschließen können, das Buch zu kaufen. — Wer aber wie der Unterzeichnete den alten Schulz von 1884 seither durch täglichen Handgebrauch kennen gelernt hat, wird auch den neuen Schulz von 1907 sich gern beschaffen und ihn allen Kollegen bestens empfehlen, wenn er nicht für die Büchereien der preußischen Wasser-Bauinspektionen offiziell beschafft werden sollte. Letzteres ist dringend zu wünschen.

Dannenberg.

Untersuchungen über den Schiffahrtsbetrieb auf dem Rhein-Weser-Kanal von Sympher, Thiele und Block Berlin. 1907. Verlag von Ernst & Sohn.

Da für die sachgemäße und wirtschaftliche Ausgestaltung des genauen Entwurfes für die Einrichtung eines einheitlichen staatlichen Schleppbetriebes vorläufige Annahmen gemacht werden mußten, wurde für die weitere Bearbeitung desselben vorausgesetzt, daß auf dem Rhein-Herne-Kanal, dem Lippe-Kanal und den meisten Zweigkanälen Schleppdampferbetrieb, auf dem Ems-Weser-Kanale elektrische Treidelei vom Leinpfade aus zur Einführung gelangen würden. — Bevor die für den Bau und Betrieb getroffenen Bestimmungen und gemachten Annahmen in die Wirklichkeit übersetzt werden, sind noch weitere Untersuchungen und Erfahrungen notwendig. — Erstere sind in gewissem Umfange bereits gemacht und werden in folgenden Einzelabhandlungen lose aneinandergereiht zur Kenntnis gebracht:

I. Form und Größe des Kanalquerschnittes mit Rücksicht auf Betrieb und Wirtschaftlichkeit.

II. Vergleich verschiedener für den Rhein-Weser-Kanal in Betracht kommenden Betriebsarten.

III. Elektrische Treidelei an Kanälen mit zahlreichen Lösch- und Ladestellen.

Auf 88 Textseiten mit Lageplan und Querschnitten der verschiedenen Kanalstrecken und angehefteten 4 Blatt Zeichnungen werden die vorigen rein theoretischen Abhandlungen sehr kurz und übersichtlich in der Absicht veröffentlicht, zur Prüfung, etwaiger Richtigstellung und weitern Ausgestaltung anzuregen, damit die neue Wasserstraße in einer Form verwirklicht wird, die billigen technischen und wirtschaftlichen Ansprüchen genügt.

Dannenberg.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor W. Schleyer.

Alphabetisches Inhaltsverzeichnis.

Band LIV. — Jahrgang 1908.

Sach- und Namen-Verzeichnis.

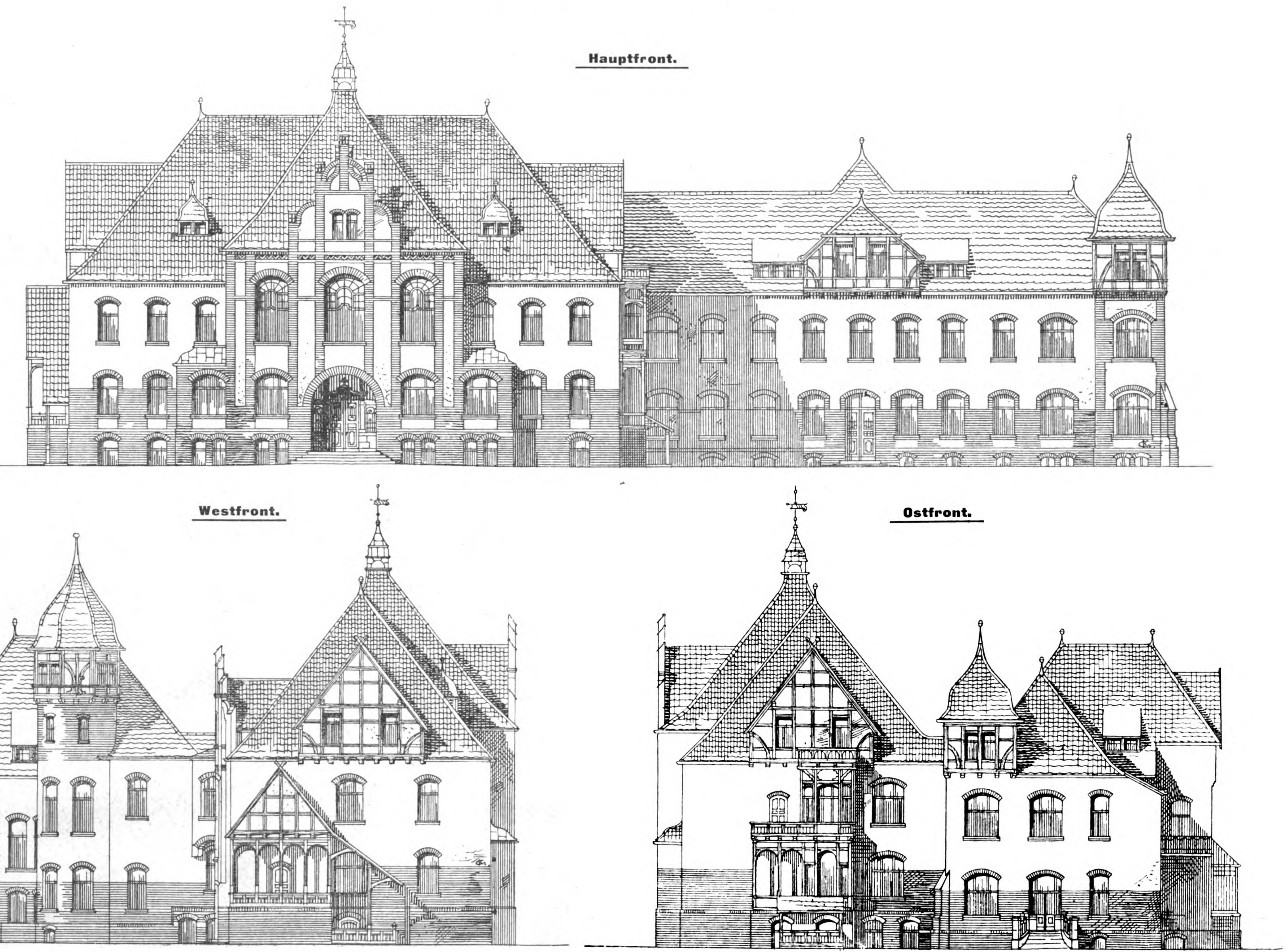
Die Original-Beiträge sind durch ein vorgesetztes * bezeichnet.

H.

8

T.

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.



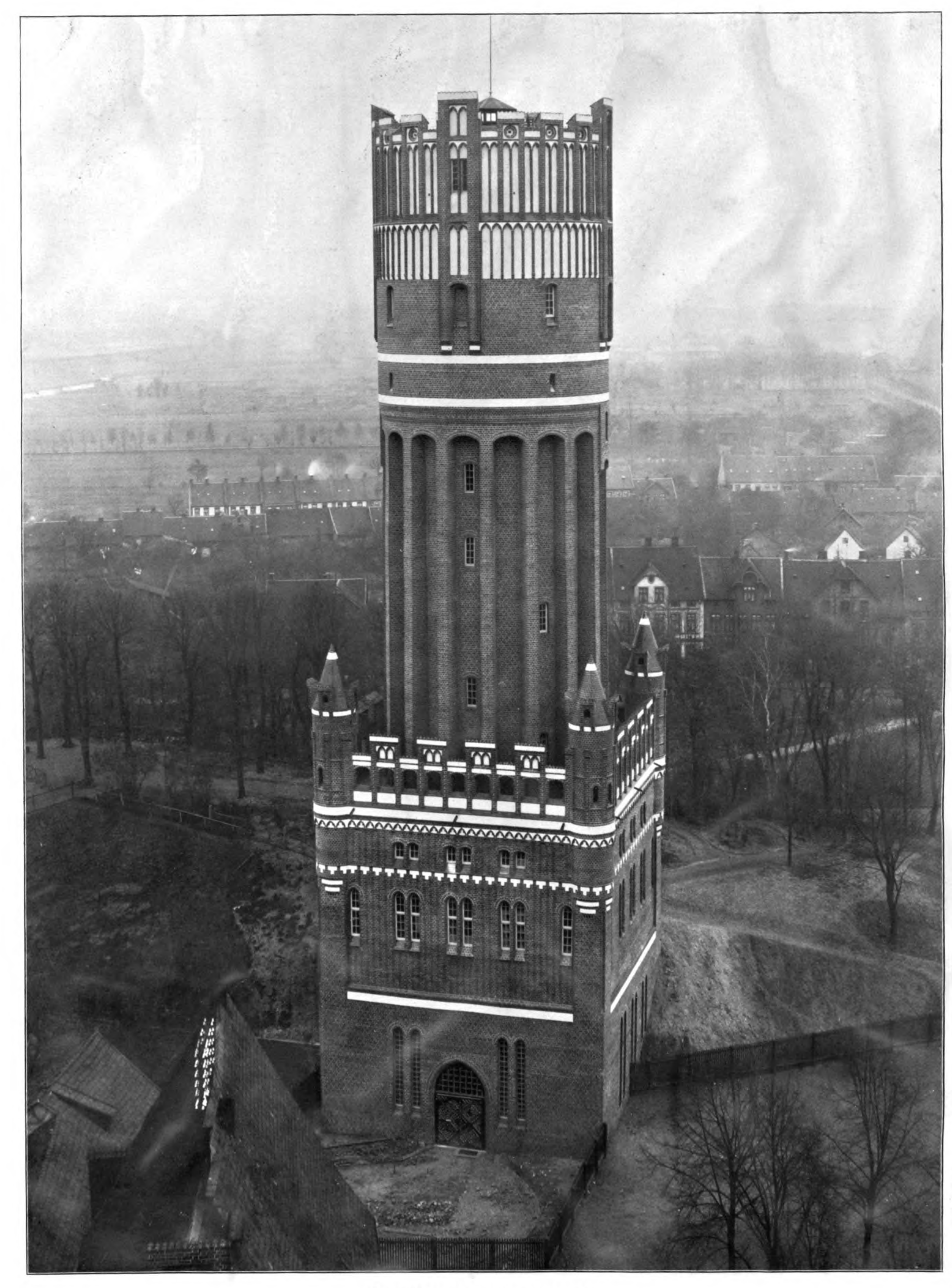
Das Diakonissen-Mutterhaus und Krankenhaus in Rotenburg in Hannover.

1 : 250.

Architekt: Landesbaurat **Magunna.**

C. W. Kreidels Verlag in Wiesbaden.

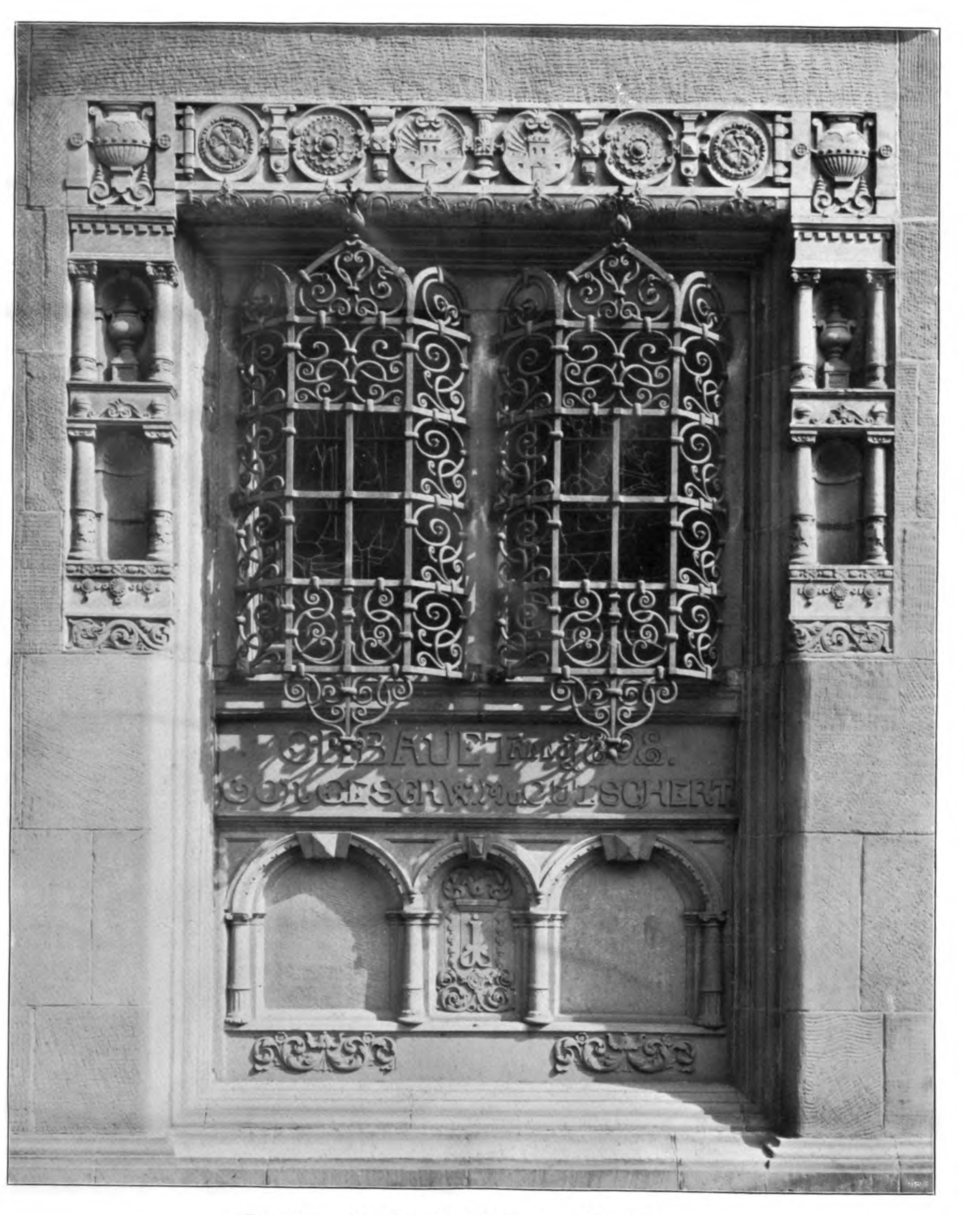
Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.



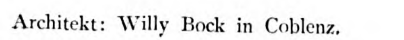
Der Wasserturm in Lüneburg.
Nordseite.

Architekten: Stadtbaumeister Kampf und Franz Krüger.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden. Kgl. Universitäts-Druckerei von H. Stürtz, Würzburg.



Landhaus Itschert in Vallendar; Fenster.



Architekt: Willy Bock in Coblenz.

Landhaus Mayer-Alberti in Coblenz; Erker.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Kgl. Universitäts-Druckerei von H. Stürtz, Würzburg.

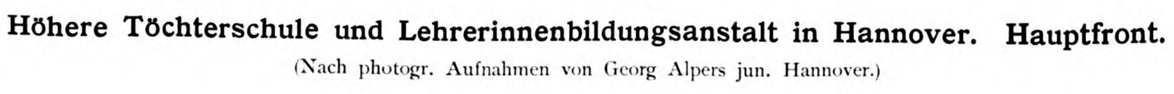
Aulabau.



Mittelbau.



Turnhallenbau.

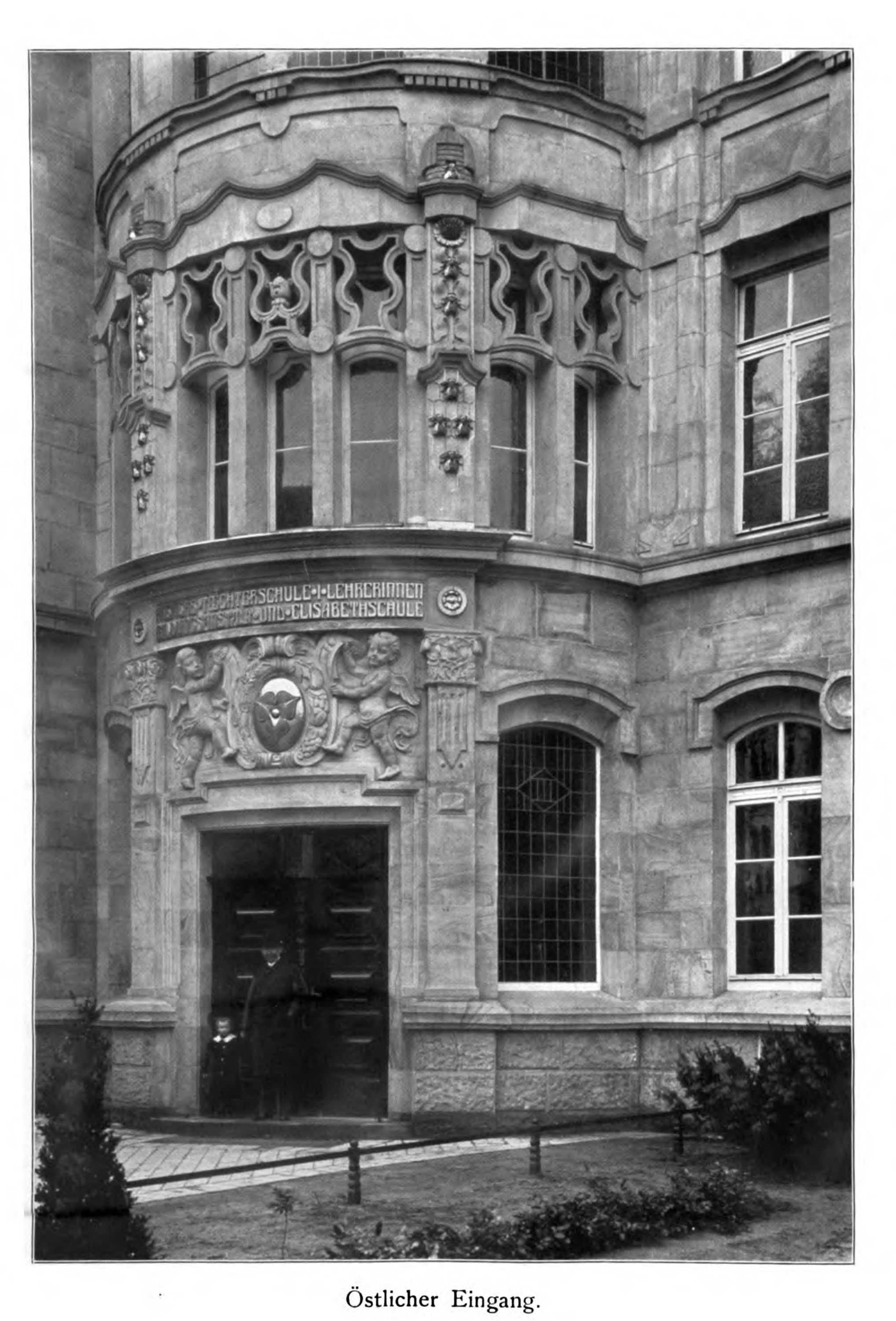


Höhere Töchterschule und Lehrerinnenbildungsanstalt in Hannover. Hauptfront.

(Nach photogr. Aufnahmen von Georg Alpers jun. Hannover.)

Architekten: Stadtoberbaurat Dr. Wolff und Stadtbauinspektor Ruprecht.

C. W. Kreidels Verlag in Wiesbaden. Kgl. Univ.-Druck. von H. Stürtz, Würzburg.



Östlicher Eingang.



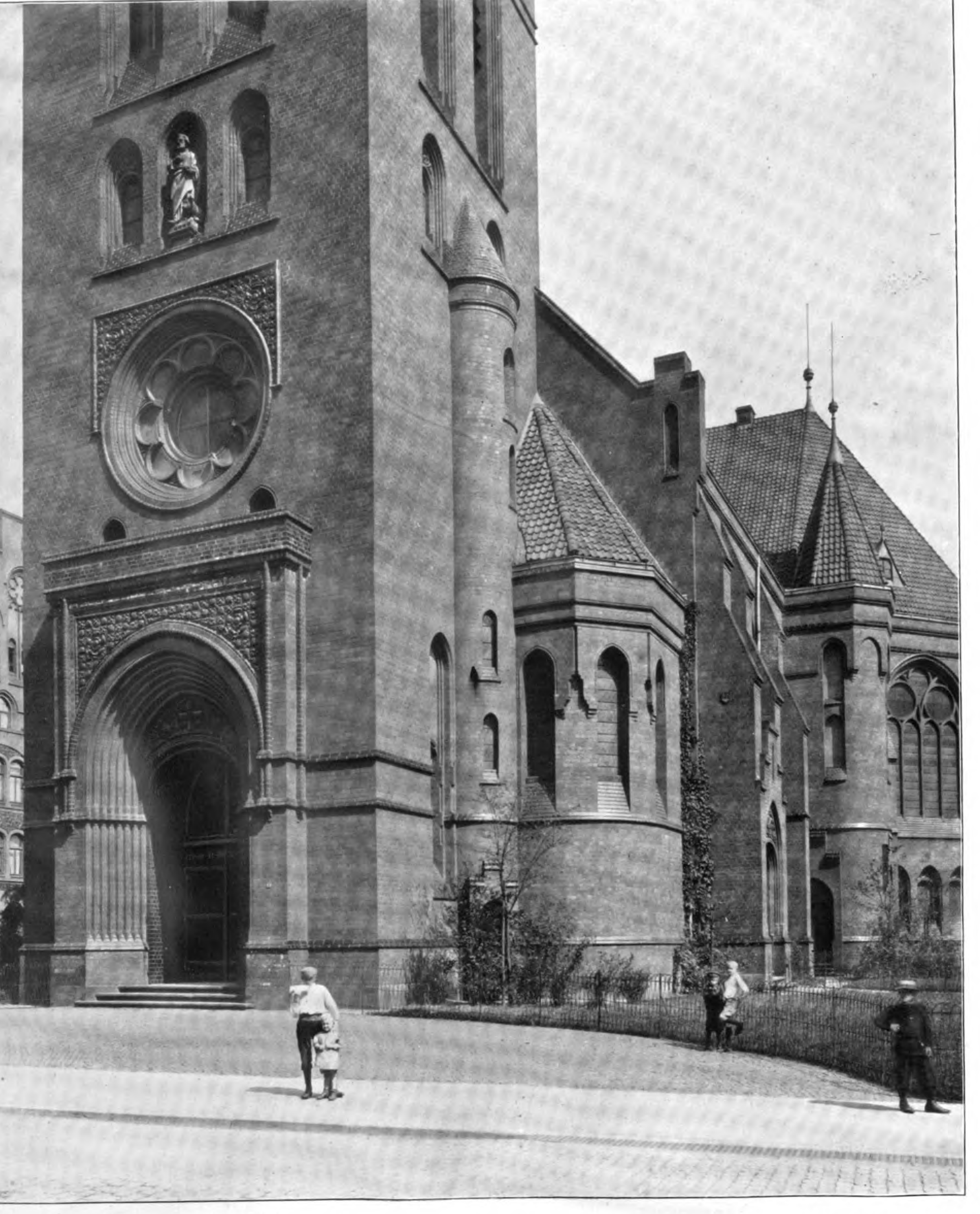
Westlicher Eingang.

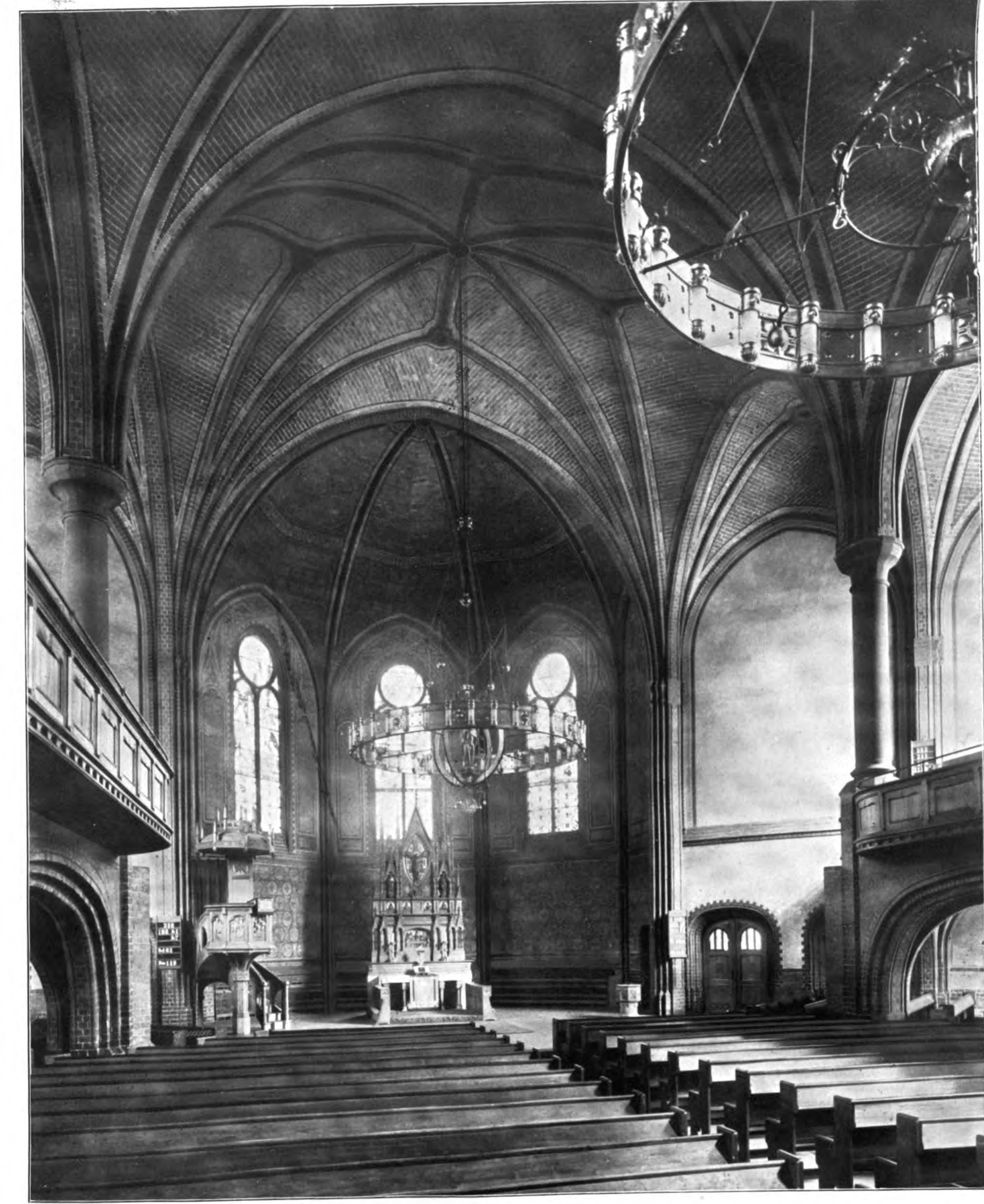
Höhere Töchterschule und Lehrerinnenbildungsanstalt in Hannover. Hauptfront.

(Nach photogr. Aufnahmen von Georg Alpers jun., Hannover.)

Architekten: Stadtoberbaurat Dr. Wolff und Stadtbauinspektor Ruprecht.

C. W. Kreidels Verlag in Wiesbaden. Kgl. Univ.-Druck. von H. Stürtz, Würzburg.





Die Lukaskirche in Hannover.

C. W. Kreidels Verlag in Wiesbaden. Kgl. Univ.-Druck. von H. Stürtz, Würzburg.

ZEITSCHRIFT

für

Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben

von dem

Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: Geheimer Baurat Professor **W. Schleyer** | in Hannover
O. Taaks, Königl. Baurat |

Jahrgang 1908. Heft 6.

(Band LIV; Band XIII der neuen Folge.)

Erscheint jährlich in sechs Heften.

Jahrespreis 22 Mark 60 Pfg.

Der Verkaufspreis der Zeitschrift beträgt im Buchhandel 22.60 Mark, für Mitglieder des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine 14.00 Mark, für Studierende der Technischen Hochschulen 9.60 Mark.

Inhalt:

Wiesbaden.
C. W. Kreidel's Verlag.
1908.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, **die im Jahre 1903** die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben, oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten u.s w. zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1909 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräussert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit oder an dessen Bevollmächtigten gegen Empfangsbestätigung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 1. Dezember 1908.

Königliches Technisches Oberprüfungsamt.

Schroeder.

Wettbewerb.

Zur Erlangung von Entwürfen für den

Neubau eines Polizeigebäudes in München

wird ein öffentlicher Wettbewerb unter den deutschen Architekten veranstaltet.

Die Unterlagen sind gegen Einsendung von 10 M. vom Geheimen Expeditionsamte des K. Staatsministeriums des Innern (Theatinerstrasse 21 in München) zu beziehen. Dieser Betrag wird bei Ablieferung eines Entwurfes zurückerstattet. Die Entwürfe sind bis zum

15. Mai 1909, abends 6 Uhr

an die vorbezeichnete Adresse postfrei einzusenden.

Als Preise stehen zur Verfügung:

ein **erster** Preis im Betrage von **12000 M.**
ein **zweiter** Preis im Betrage von **9000 M.**
zwei dritte Preise im Betrage von je **6000 M.**
zwei vierte Preise im Betrage von je **3000 M.**

Weitere Entwürfe können zum Preise **bis zu je 3000 M.** erworben werden.

Das Preisgericht besteht aus den Herren:

Coluzzi, Ministerialrat im K. Staatsministerium der Finanzen in München,
Dr. Englert, Ministerialrat im K. Staatsministerium des Innern in München,
Frhr. von der Heydte, K. Regierungs- und Polizei-Direktor in München,
von Hildebrandt, K. Professor und Bildhauer in München,
Dr. ing. Hoffmann, Geheimer Baurat und Stadtbaurat in Berlin,
Hofmann, Geheimer Oberbaurat, Professor in Darmstadt,
Littmann, K. Professor, Architekt in München,
Ohmann, K. K. Oberbaurat, Professor in Wien,
Reuter, Oberbaurat im K. Staatsministerium des Innern in München,
Schachner, städt. Bauamtmann in München,
Alb. Schmidt, K. Professor, Architekt in München,
Frhr. von Schmidt, K. Professor an der technischen Hochschule in München,
Schmitz, K. Professor, Architekt in Nürnberg,
Dr. ing. H. von Seidl, K. Professor in München,
Dr. Wallot, Geheimer Baurat, Geheimer Hofrat und Professor in Dresden.

München, den 3. Dezember 1908.

K. Staatsministerien des Innern und der Finanzen

von Pfaff. **von Brettreich.**

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Ausgewählte Kapitel der Hydraulik.

Von

Danckwerts,
Regierungs- und Baurat, Prof. an der Technischen Hochschule zu Hannover.

Preis 3 Mk. 90 Pf.



C. W. KREIDEL'S VERLAG IN WIESBADEN.

Soeben ist neu erschienen:

Der Tiefbau in Städten und Ortschaften.

Bebauungspläne, Strassenbau, Wasserversorgung und Entwässerung von Städten und Ortschaften im Unterricht an Tiefbauschulen und für mittlere Stadtbaubeamte.

Bearbeitet von Ingenieur **R. Weder,** Lehrer am Technikum in Hildburghausen.

Mit 210 Abbildungen im Text. — Preis Mk. 4.20.

Vorwort. Die in den letzten Jahrzehnten vielfach ganz ausserordentlich angewachsene Bevölkerung unserer Städte und die hierdurch bedingte Erweiterung und Ausgestaltung derselben hat die meisten unserer Grossstädte veranlasst, ihre Bauverwaltungen in solche für Hoch- und Tiefbau zu trennen. Auch mittlere und kleine Städte sind durch die vielseitigen und für die weitere gesunde Entwickelung bedeutungsvollen Arbeiten ihrer Bauämter meist gezwungen, für die einzelnen Abteilnngen verschieden vorgebildete technische Beamte einzustellen. Damit ist aber dem Tiefbau, der gegenwärtig auch im Städtebau ganz besondere Bedeutung gewonnen hat, eine verständnisvollere Bearbeitung gesichert als bisher. Hierzu ist jedoch Vorbedingung, dass die für diese tiefbautechnischen Arbeiten in Betracht kommenden Techniker wirklich eine den Anforderungen entsprechende Ausbildung erhalten. Nun ist es zwar bei dem gegenwärtigen Stand unserer Erwerbsverhältnisse nicht angängig, dass die neben den technischen Hochschulen hierzu berufenen Tiefbauschulen für diese Stellungen speziell vorgebildete Techniker schaffen, doch müssen dieselben wenigstens dahin wirken, dass ihre Absolventen gerade für die im Städtebau vorkommenden Arbeiten ein richtiges Verständnis erhalten. Denn obwohl keines der heute an den meisten Tiefbauschulen aufgenommenen Fächer vernachlässigt werden darf, ist dem städtischen Tiefbau, bei seiner Vielseitigkeit und Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bewohner, doch erhöhte Beachtung zu schenken.

Der Zweck dieses Buches ist es deshalb, die Grundzüge und Einzelheiten des städtischen Tiefbaues, soweit sie jeder Tiefbautechniker kennen sollte, kurz zu behandeln und in Formen zu bringen, die auch dem Mittelschultechniker das richtige Verständnis ermöglichen.

So sind im ersten Abschnitt die Gesichtspunkte und Grundsätze für die Aufstellung von kleineren Bebauungsplänen für neue und bestehende Stadtteile und die Herstellung und Befestigung städtischer Strassen besprochen. Ausserdem sind die Unterhaltungs- und Reinigungsarbeiten, sowie die Anlagen im Strassenkörper und deren Einbringung behandelt. Im zweiten Abschnitt sind alle notwendigen Angaben für eine zeitgemässe Wasserversorgung mittlerer Städte und Ortschaften und deren konstruktive Herstellung gemacht. Auch die Wasserversorgung alleinstehender Grundstücke und die verschiedenen Reinigungsarten des Trinkwassers fanden besondere Beachtung. Im dritten Kapitel endlich ist die Kanalisierung kleiner Städte und Ortschaften einschliesslich der Hausentwässerung besprochen und zwar sind hier alle notwendigen Angaben über Wahl des Systems, Berechnung und Herstellung der Leitungen und der sonstigen Bauwerke gemacht und auch die neuzeitlichen Reinigungs- und Schlammverwertungsanlagen besprochen.

Als praktische Ergänzung der vorgenannten drei Hauptkapitel ist noch ein Anhang mit mustergültigen Beispielen für Verdingungen, Preisangebote, Baubedingungen, Vorschriften für Hausanschlussleitungen und eine Preistabelle für die im städtischen Tiefbau vorkommenden Arbeiten und Materialien angegliedert.

In seiner Gesamtheit soll dieses Werk wie auch der von seiten der Fachgenossen so günstig aufgenommene Leitfaden des Eisenbetonbaues (Verlag W. Engelmann, Leipzig) dazu beitragen, auch den Unterricht an der Tiefbauschule allmählich in bestimmte festgelegte Formen zu bringen und die Absolventen dieser Anstalten mit dem im heutigen Konkurrenzkampf unbedingt erforderlichen Wissen und Können auszustatten.

Ausserdem soll das Werk auch einen Ratgeber für mittlere städtische Baubeamte darstellen, da viele derselben während ihrer Ausbildung und auch später in der Praxis nicht genug Gelegenheit fanden sich mit allen Einzelheiten und Neuerungen der kommunalen Tiefbauarbeiten vertraut zu machen.

Hildburghausen.

R. Weder.





